Anthropologische Untersuchungen

über das

Atlantooccipitalgelenk

bei Menschen und Affen.

Inauguraldissertation

der hohen philosophischen Fakultät II. Sektion der

k. b. Ludwigs-Maximilians Universität

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

Vorgelegt von

Friedrich Welker

aus München.

Mündliche Prüfung am 21. Februar 1912.

München

Schwabinger Druckerei, Ainmillerstrasse 43

1912.

Anthropologische Untersuchungen

über das

Atlantooccipitalgelenk

bei Menschen und Affen.

ACAD.
LUGD BAT.
BIBL.

Inauguraldissertation

der hohen philosophischen-Fakultät II. Sektion der

k. b. Ludwigs-Maximilians Universität

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

Vorgelegt von

Friedrich Welker

aus München.

Mündliche Prüfung am 21. Februar 1912.

München

Schwabinger Druckerei, Ainmillerstrasse 43

1912.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545821_0190

Inhalts-Verzeichnis.

			Seite
I.	Kapitel:	Geschichtliche Einleitung	1
II.	„	Material und Untersuchungsplan . . .	4
III.	„	Lage der Gelenkflächen im Schädelgrunde	10
IV.	„	Grösste Länge der Atlantooccipital-Gelenkflächen und Längsachse	31
V.	„	Convergenz der Längsachsen	39
VI.	„	Breite der Gelenkflächen	46
VII.	„	Wölbungskurven und Tiefe der Gelenkflächen	51
VIII.	„	Neigung d. Condylusflächen zur deutschen Horizontalebene	63
IX.	„	Vertikalachsenstellung des Kopfes in den Atlaspfannen	74
X.	„	Zusammenfassung der Resultate . . .	82
XI.	„	Literaturverzeichnis	87

I. Kapitel.

Geschichtliche Einleitung.

Der erste Hinweis auf das Atlantooccipitalgelenk des Menschen stammt von Hippocrates aus Kos (439—399 v. Chr.), der sicher menschliche Skelette untersucht hat. Er erwähnt bereits den am Genicke befindlichen Wirbelknochen, welcher bei der kranken Jugend nach innen dringe, und bezeichnet diese Krankheitserscheinung mit *σπονδύλου*[1]) *τοῦ κατὰ τὸ ἰνίον ἔσω ὤσιες* (Ausgabe von Menke, Abschn. 3 § 24—26).

Sein etwas jüngerer Zeitgenosse Platon (427—347 v. Chr.) verglich das menschliche Haupt mit dem Himmelsgewölbe, welches in der hellenischen Volkssage vom Titanen Atlas, dem Symbol der Ausdauer und kühnen Strebens getragen wird. (Ranke I 1900, S. 413; Roscher S. 706). Bis heute ist jene international gewordene bildliche Benennung des ersten Halswirbels, die im Vergleiche Platons liegt, wegen ihrer Anschaulichkeit im allgemeinen unverändert erhalten geblieben.

Nur bei Celsus (p. 30) und nach ihm noch bei einigen anderen Verfassern[2]) (nach Vesalius p. 207) hat nicht der erste, sondern der 7. Halswirbel den Namen Atlas; der erste heisst Epistropheus.

Aristoteles (384—322 v. Chr) schreibt mehr allgemein über die Verbindung des Schädels und der obersten Halswirbel, u. a. in *Περὶ τὰ ζῷα ἱστορίαι* (B. I p. 516, p. 506 beim Hirsch) und in *Προβλήματα* (B. II. p. 897 Kopfhalten); er geht jedoch nicht näher auf das knöcherne Gelenk ein.

[1]) Nach Galenos bezeichnet zwar *σπονδ.* bei Hippokrates vorzugsweise den zweiten Halswirbel, wie Passow S. 1785 B. II bemerkt; dass hier der erste Wirbel gemeint ist, ergibt sich aus dem Inhalt der Stelle.

[2]) z. B. Rufus und Julius Pollux.

Celsus (gest. 38 n. Chr.) beschreibt die knöcherne Gelenkverbindung von Atlas und Hinterhaupt des Menschen mit grosser Genauigkeit. (p. 35 und 36).

Claudios Galenos (gest. um 200 n. Chr.) fand den ersten Halswirbel des Menschen, sowie der Affen und diesen ähnlicher Tiere sehr klein, dagegen fand er ihn bei Tieren mit übereinandergreifenden Zähnen und bei Hornträgern sehr mächtig; auch konstatiert er, dass die Condyli occipitales in die Gelenkgruben eindringen und anderes mehr. (*Ανατομ. ἐγχειρήσ.* B. XIV und XV —; bei Simon S. 169, 207—211; Kuhen-Assam Tom. XX. p. 76 unter Atlas).

In späteren Zeiten haben über das Atlantooccipalgelenk geschrieben:

Heinrich von Mondeville, gest. 1320 (p. 46),
Realdus Colombus gest. 1559 (p. 22),
Vesalius, gest. 1534 (p. 207).

Dann besonders:

Fallopius, gest. 1523, der u. a. als Erster die Entstehung und das Wachstum des Atlas beobachtet hat (p. 74—76).

Bartholom. Eustachius, gest. 1574 (p. 210—214; p. 227—260); er hat eingehend über die Bewegung des Kopfes und über die Halswirbel geschrieben; vor allem weist er auf die Zartheit des Atlas hin, der von ihm als omnium vertebrarum tenuissima bezeichnet wird (p. 210—214, p. 227—260);

Riolanus Filius, gest. 1657 (p. 502, 625, lib. VI p. 74) weist zuerst auf die Synostose hin, (p. 625, 1618);

Jakobus, Jodocus Raab, der 1653 Beobachtungen am Atlantooccipalgelenk in der Schrift: „Dissertatio de osse occipitis eiusdemque vitiis et vulneribus" niederlegte.

Wie aus vorstehenden Zahlen ersichtlich ist, fallen die Anfänge der wichtigsten, spezielleren Untersuchungen des Atlantooccipalgelenkes ungefähr in die Zeit der beginnenden Anthropologie — da das Wort Anthropologie (Antropologium)

auftrat (Hundt 1501) und Belon (gest. 1564) als Vorbote der modernen, speziellen Anthropologie den ersten eingehenden Vergleich zwischen einem menschlichen Knochengerüste und einem tierischen Skelette (einem Vogelskelette) anstellte, (1555[1]), p. 38—43)

Andere, welche weniger bedeutungsvoll über die Gelenkverbindung von Kopf und Hals schrieben, wie

Theophilus Protospatharius, gest. um 600 (p. 18),
Magister Richardus, gest. 1181 (p. 23 u. 46),
Bidloo, Ausg. 1685 (Tab 90),
Boetticher (1718), über verschiedene Flächenbeschaffenheit (p. 18/19),
Bernhardus Albinus, Ausg. 1762 (p. 136, 252),
seien nur nebensächlich erwähnt.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wirkte der ontogenetische Streit um den Körper des Atlas, beziehungsweise um den zahnartigen Gelenkfortsatz der Axis, an welchem namentlich Cuvier, August und Johannes Mueller, Owen, Bergmann und Rathke sich beteiligten, fördernd auf die Kenntnis der Gelenkverbindungen des Atlas ein. (Lit. bei Hasse 1873, S. 542 und bei Wirth ab S. 2).

Um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert waren es vor allem die Varietäten und abnormen Erscheinungen des Atlasgelenkes, welche eine reiche Literatur hervorriefen. (Lit. bei Kollmann 1905, S. 231 und bei Misch 1905 ab S. 91).

In jüngster Zeit haben namentlich französische Anthropologen, u. a. Dubrueil, Manouvrier, Marcel Baudouin den Atlas vom anthropologischen Standpunkte aus behandelt. Baudouin (1907, S. 402) hat ihn als vertèbre sexuelle par excellence und als vertèbre préhistorique gekennzeichnet.

Martin Misch veröffentlichte im Jahre 1905 Beiträge zur Kenntnis der Gelenkfortsätze des menschlichen Hinterhauptes und der Varietäten in ihrem Bereiche, worin er (S. 1) ausspricht, die Studien über das normale Atlantoocci-

[1]) Die Jahreszahl 1655 ist bei Topinard S. 13 unrichtig angegeben.

pitalgelenk könnten wohl als abgeschlossen betrachtet werden. Dass dies nicht zutrifft, sollen meine folgenden Untersuchungen nachweisen.

Namentlich klaffte bisher noch eine bedeutende Lücke bezüglich der Formvergleichung und genauer anthropologischer Untersuchungen der Atlantooccipitalgelenke von Menschen und Tieren. Hier aber möchte diese Arbeit einsetzen. Die Wichtigkeit eines solchen Unternehmens ergibt sich aus dem Zusammenhange des Antlantooccipitalgelenkes mit einer der ersten Eigenschaften des Menschen, seiner aufrechten Körperhaltung.

Nicht versäumen möchte ich, an dieser Stelle den Herren K. Geheimrat Prof. Dr. Johannes Ranke, Universitätsprofessor Dr. F. Birkner und Dr. Ernst Frizzi, die durch ihren freundlichen Rat und durch Zugänglichmachung des Materials, meiner Arbeit in weitgehendstem Masse Förderung angedeihen liessen, meinen innigsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

II. Kapitel.

Material und Untersuchungsplan.

Es wurden bis hundert Schädel männlichen und fünfzig weiblichen Geschlechts aus der Münchner anthropologisch-prähistorischen Sammlung des Staates ohne spezielle Auswahl untersucht.

Von den männlichen Schädeln gehörten 75 der bayerischen Bevölkerung, die übrigen 25 aussereuropäischen Völkern an und zwar waren hievon: 10 Negerschädel mit Stammesbezeichnung: Usambara, Kamerun, Bacwiri und Pare, also aus West- und Ostafrika; 5 Schädel von Chinesen, 3 Schädel von Ozeaniern (Neupommern, Melanesier) 5 deformierte Schädel von Altperuanern und 2 moderne Indianerschädel (Apachen, Nordamerika).

Die weiblichen Schädel waren alle bayerischer Abstammung.

Ungefähr ein Drittel der bayerischen Schädel gehört der Altmünchener Stadtbevölkerung an, die übrigen stammen von der bayerischen Landbevölkerung verschiedener Gegenden, vor allem sind sie dem Ossuarium von Neukirchen bei Miesbach entnommen.

Für Kapitel III wurden nachträglich noch 10 männliche dolichokephale Frankenschädel untersucht.

Ausserdem wurden hundert Schädel von Föten und Kindern zur Vergleichung und Untersuchung herangezogen. Die grössere Zahl von Kinderschädeln sollte beitragen, eventuelle kleinere Unregelmässigkeiten, z. B. Schrumpfungen zu eliminieren. Auch einige jugendliche Schädel dienten zur Vergleichung.

Desgleichen wurden Schädel von Affen untersucht: 4 Gorilla, 10 Orang-Utans aus der Selenkaschen Sammlung, 5 Hylobates, 2 Schimpanse, 10 Inuus spec. Die 3 letzteren Arten waren von Herrn Professor Dr. Haberer der anthropologisch-prähistorischen Sammlung des Staates in München übergeben worden.

Neben den Schädeln erwachsener Affen fand auch eine Anzahl jugendlicher Affenschädel Berücksichtigung.

Auch wurden 13 menschliche Atlas, dazu 6 Atlas von Orang-Utans und 1 Gibbonatlas untersucht.

Sämtliche Schädel wurden in Ranke's Kraniophor in der deutschen Horizontalebene aufgestellt und zwar so, dass die norma basilaris nach oben gewendet war, weil eine solche Einstellung nach verschiedenen Proben als die weitaus günstigste sich erwies. Die Deutsche Horizontalebene bildet also die feste Grundlage für die hier von mir mitgeteilten Winkel- und Projektionsmasse. Nur bei ganz jugendlichen Schädeln der Föten musste von der Deutschen Horizontalebene abgesehen werden.

Die Winkel wurden mit dem Mollison'schen Goniometer abgelesen. Für die Masse der geraden Längen wurde als Instrument der Schieber- und der Tasterzirkel, am Condylus selbst aber der Noniusschieberzirkel „Columbus" benützt. Letzteres Schiebermass ist nicht

nur wegen seiner feinen Einteilung sehr praktisch, sondern auch deshalb, weil es sich zweckmässig als Lochmass gebrauchen lässt. Ich benutzte es diesbezüglich zur Messung des grossen Hinterhauptloches.

Wenn im folgenden speziell von den Gelenkflächen der knöchernen Atlantooccipitalgelenke die Rede ist, so bedarf dieser Gegenstand hier noch der genaueren Erläuterung. Unter Gelenkflächen, facies articulares, sind an den Condylen des Schädels die freien Oberflächen der Condylen zu verstehen; sie verlaufen im allgemeinen sagittal, sind convex gewölbt, ruhen auf einer spongiosen Masse, dem Sockel, und sind vorne und lateral meist scharf abgegrenzt — dieses mehr beim Affen als beim Menschen. Hinten, wo die Abgrenzung oft weniger deutlich ist, läuft die Gelenkfläche in eine Grube, die fossa postcondylica, aus, die beim Affen im allgemeinen tiefer ist als beim Menschen, beim Gorilla sogar tiefer als bei grösseren hörnertragenden Tieren. Medialwärts bietet die Gelenkfläche des Condylus meist weniger scharfe Grenzen; sie geht hier beim Menschen wie beim Affen in die ihr äusserlich ähnliche Ansatzfläche für das ligamentum alare des Axiszahnes aus.

Von der Bewegungsfläche wird eine kleine rückwärtige Fläche unterschieden, die eigens erwähnt werden muss. Sie ist von äusserlich gleicher Beschaffenheit wie die Bewegungsfazette und erweckt bisweilen den Eindruck, als sei sie das Resultat einer Sprossung von dieser. Manchmal überdacht sie die fossa condyloidea, namentlich aber das foramen condyloideum posterius. Bei Strecker (S. 323) heisst sie Einstellungsfläche, bei Misch (S. 10) Randfazette; sie gehört nicht zur eigentlichen Rotationsfläche uud fällt deshalb nicht in den Rahmen dieser Untersuchungen.

Es kann sich jedoch beim Menschen der seltene Fall ergeben, auf den meines Wissens bisher niemand aufmerksam machte, dass die wahre Gelenkfläche des Condylus eine starke Einkerbung weit vorne erfährt und dann in schmaler, landzungenartiger Verengerung nach rückwärts verläuft. Das Ganze legt die Vermutung nahe, als habe die Facies rück-

wärts an Breite eingebüsst, indem sich ein Teil der Faciesmasse nach vorne verschob. Diese verengerte Partie rotiert

bei den Kopfbewegungen wirklich mit und gehört zur Bewegungsfläche. (Typus: ♱Neukirchen Nr. 17.)

Bei den Affen war keinerlei Anhängefläche zu beobachten.

Vom Atlas kommen lediglich die oberen Gelenkflächen in betracht.

Diese Atlasflächen sind ihrer Form nach langgestreckt, mit meist einseitiger medianer Einschnürung bohnen- oder nierenförmig, bei doppelter Einschnürung (lateral und medial in der Mitte) geigenförmig. Hiebei ist der vordere Teil häufig entschieden länger. (Auch eine nach oben convexe, rückwärtige Abbiegung liess sich an 2 Exemplaren — Nr. 5 u. 6 — beobachten). Wie beim Menschen, findet sich auch beim Affen je eine nierenförmige Einziehung in der Mitte der Fläche, jedoch unbedeutender als beim Menschen.

Ferner sei bemerkt: Die menschliche Atlaspfannenfläche ist wie die Condylusfläche meist scharfkantig vom Sockel abgehoben, weniger beim Affen.

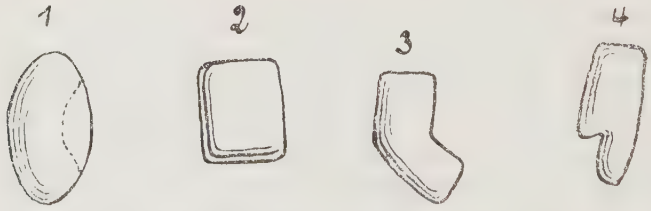
Hinsichtlich der Form der menschlichen Condylusflächen, die Kollmann (1886 S. 116) als „überraschend" bezeichnet, ist zu sagen, dass dieselben wie die Atlaspfannen einen sehr individuellen und Rassencharakter annehmen der angeboren d. h. durch den Aufbau und die verschiedenartige Schädelkonstruktion bedungen ist. Ich möchte diesen, Unterschied hinsichtlich der Gestalt der menschlichen Condylusflächen auf die gleiche Stufe setzen, wie die am Schädelgrunde so grossen auffallenden Verschiedenheiten, welche das Hinterhauptloch dem betrachtenden Auge darbietet.

Im allgemeinen erscheinen, wie Fick (S. 90) von den menschlichen Condylusflächen bemerkt, alle Flächen bei Menschen und Affen den Abschnitten einer Eierschale ähnlich, die mehr gegen die Spitze als in der Mitte genommen wurden.

Will man nach Haeckel[1]) für die verschiedenen Formen der Condylusflächen die Grundtypen mathematisch bestimmen, so lassen sich nach meinen Beobachtungen bei den menschlichen Schädeln folgende zwei Grundformen feststellen:

1. Die rundlich-längliche Ellipsoiden- u. Bohnenform, (1)

2. Die mehr eckige Rhomben- und Rechteckform (2). Verschiedene Kombinationen aus diesen unter 1. und 2. genannten Formen sind häufig. (Komplexe Form 3 und 4)



In früher Jugend ist die Ellipsoidenform typisch.

Bei den europäischen Schädeln wechseln die Formen sehr. Der Negerrasse mit mehr gestrecktem Kopfe ist die Rechteckform als unitas in varietate eigentümlich, die nicht selten quadratisch wird. Auffallend ist bei den deformierten Peruanern die häufige Dreiecksform mit frontalwärts lancierter Spitze. Bei den Chinesen ist mehr die ellipsoide Längsform charakteristisch.

Bei Tieren herrscht im allgemeinen, wie Meckel z. B. von den Vögeln nachgewiesen hat, innerhalb der Arten ausser den Grössenunterschieden und geringen Abweichungen, hinsichtlich der Gestalt und der Form mehr Gleichheit. (Bei Strecker, 1887 S. 308). So zeichnet sich auch gegenüber der bunten Variation innerhalb der menschlichen Rassen die Condylusfazies der Anthropoiden wie der

[1]) Haeckel „Kunstformen der Natur", 11. Lief. S. 9: „In ähnlicher Weise wie die Kristallographie die mannigfaltigen Gestalten der Kristalle auf die einfachen Grundformen der einfachen Organe mathematisch definiert, lassen sich auch in der unendlichen, mannigfaltigen Formenwelt der Organismen einige wenigen Gruppen von Grundformen erkennen und mathematisch bestimmen".

beobachteten Cynopitheciden durch grössere Uniformität aus. Strecker (S. 309) will gefunden haben, dass, besonders bei den Quadrumanen der alten Welt sich allmählich diejenigen Typen der Condylen entwickeln, wie sie sich auch bei gewissen Menschenrassen als allgemein gültige Regel darbieten. Ich wüsste keinen Grund hiefür und habe aus der Vergleichung ersehen, dass die Affen sich hinsichtlich der Formen während der Entwicklung allmählich von den menschlichen Formen mehr entfernen.

Typisch sind beim Affen:

1. Beim Gorilla und Schimpansen: Apfelkernflächenform, wobei die Flächenbreite rückwärts liegt.

2. Bei Orang-Utang: Ellipsenform;

3. Bei Gibbon: langgestreckte Bohnenform mit eingezogener Konfexseite;

4. Bei Inuus speciosus: Nierenform.

1. 2. 3. 4.

Die Ovalformen dürften sich der durchschnittlichen Form des Europäers am meisten nähern.

Naturgemäss fliessen die Formen auch bei den Affen ineinander über.[1])

Richtet man vergleichsweise den Blick auch auf die entsprechenden Partien anderer Lebewesen, z. B. von Hunden oder Vögeln, so mag hier wohl ein Wort Haeckels gelten:

„Die Form erreicht ihren höchsten Gipfel in der vollkommensten Kunstform der Primaten, im Menschen — aber je höher die menschliche oder tierische Rasse, desto bunter im allgemeinen der Formenwechsel, einmal als Typus der

[1]) Z. B. verbreiten sich die Condylen des Orang ähnlich wie die des Gorilla oder Schimpanse nicht selten rückwärts.

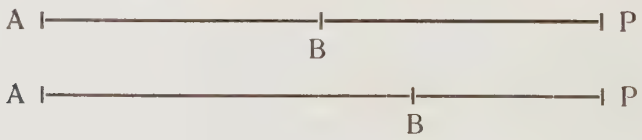
Arten, dann aber auch innerhalb derselben Art als Zeichen individueller Natur (bedingt vorzüglich durch Alter und Geschlecht)". (Haeckel „Kunstformen", 11. Lief., S. 47).

III. Kapitel.

Lage der Gelenkfläche im Schädelgrunde.

Die bisherigen anthropologischen und anatomischen Untersuchungen über Veränderungen und bleibende Verhältnisse am Os occipitale des Menschen bezogen sich meist auf das grosse Hinterhauptloch, besonders wenn das Interesse auf Erkenntnis von Gründen für den aufrechten, menschlichen Gang abzielte. Dies muss hervorgehoben werden, da die Lage des foramen magnum doch stets mit der Lage der Condylen im Zusammenhang steht.

Daubenton (1764, S. 568) hat wie auch Alix (1869, ab S. 487) und Broca (1873, ab S. 193) berichten, darauf hingewiesen, dass das Hinterhauptloch bei allen Tieren mehr nach hinten liegt, während es beim erwachsenen Menschen fast in die Mitte der Grundfläche des Schädels zu liegen kommt. Neu war diese Feststellung, die sich auch bei Blumenbach S. 130/31 und Zimmermann S. 119 bemerkt findet, freilich nicht. (vgl. Broca, 1873, S. 194). Aber Daubenton's Messungen sind von weittragender Bedeutung. Er zieht die Grade A. B. P.



A = Prosthion
B = Vorderrand am foramen magnum
P = hinterster Punkt des Occipitalknochens (Opisthocranium nach Sergi).

Dann ist: 1. beim Menschen AB = BP;
2. bei allen vierfüssigen Tieren fallen B u. P zusammen, z. B. beim Hund ist die Distanz BP = 0. (Broca 1873, S. 197).

Hinsichtlich der Affen konstatiert Daubenton, dass beim Orang d' Angola, wie damals der Schimpanse hiess, B P = $^1/_2$ A B oder ungefähr $^1/_3$ A P sei.

Noch grösser als beim Schimpanse fand er die Distanz bei Makis und kommt zu dem Schlusse, „que le type de ces animaux est par consequent intermediaire entre celui des vrais quadrupèdes et celui de l'homme".

Mit diesen Resultaten der noch jugendlichen Anthropologie in aller Unabhängigkeit übereinstimmend, drückt später Brunner-Bey (S. 661) seine Verwunderung über die Tatsache aus mit den Worten: „Ce que nous frappe tout d'abord, c'est la position du trou occipital".

Soemmering (1785 S. 45) lebte der Ansicht, beim Neger liege anscheinend das Hinterhauptloch ein wenig weiter nach hinten als beim Europäer; bei allen Affenarten, selbst beim Orang-Utang sei es über die Mitte mehr hinterwärts gerückt. Bei menschlichen Kindern, meint Soemmering, lägen die Gelenkflächen mehr nach vorne, weshalb der Hinterhauptkopf länger wird.[1]) Eine ähnliche Behauptung hinsichtlich der Lageveränderung der Condylen, jedoch weniger klar, findet sich bei Arnold (1851 S. 1278). Er schreibt: „Die Condylen liegen bei Neugeborenen mehr in der Mitte der Schädelbasis, als bei Erwachsenen". Nach welcher Richtung, die Veränderung sich vollzieht, wird nicht vernehmbar.

Was Soemmering vom Neger schreibt, behauptet auch Topinard (S. 49); Blumenbach hingegen schreibt (S. 131) er habe bei einigen „sehr schön geformten Türkenschädeln" das foramen magnum am weitesten rückwärts beobachtet.

Hyrtl (1889, S. 342) huldigt der Meinung: „Die Lage des foramen magnum stimmt nicht mit dem Mittelpunkt überein, deshalb balanciert der Schädel nicht auf der Wirbelsäule. Er wird am Überwiegen nach vorne nur durch die Nackenmuskeln gehindert; lassen diese nach, wie bei Lähmung, beim Einschlafen im Greisenalter, so sinkt der Kopf gegen die Brust".

---

[1]) Ähnlich Hyrtl (nach Ranke II. Band S. 233).

[2]) bezw. Daubenton

Morris (nach Misch S. 3) zieht ähnlich wie Daubenton eine Gerade: Prosthion-hinterster Punkt (protuber. occip. externa) am Occipitalknochen und resumiert, dass die Querlinien der Condylen die Mitte jener Verbindungslinie kennzeichnen; er kommt also zu einem anderen Resultat als Daubenton.

Ranke (1895 S. 13 und 14) spricht davon, dass das foramen magnum annähernd die Mitte der Schädelunterfläche einnehmen und die Condylen eine zentrale Lage an der Schädelbasis haben; deshalb sei die menschlich typische aufrechte Kopfhaltung eine mühelose.

Klaatsch (1908 S. 29) und mit ihm Wetzel (1910 S. 262) scheinen, da sie den Schwerpunkt an der Bregma-Basionlinie suchen, wieder Broca[2]) sich zu nähern und mehr am Basion die Mittellage des Schädelgrundes beim Menschen als gegeben zu erachten.

Aus diesem etwas weitläufigen, aber notwendigen Literaturauszug erhellt, wie wenig Sicherheit über die Lage der Condylen des Menschen und Affen im Schädelgrunde besteht. Augenschein spricht nicht immer für Richtigkeit, es sind Messungen vorzunehmen. Ich habe deshalb an 100 Föten und Kinderschädeln, dann an 50 Schädeln von Erwachsenen und einer grösseren Partie Affenschädeln folgende Messungen betätigt:

1. Alveolarrand bis Lambda — absolute gerade Länge;
2. Projektivische Länge Alveolarrand — Lambda;
3. Die Länge Mittelpunkt der Condylen bis Lambda absolut;
4. Dieselbe Länge projektivisch;
5. Den Winkel, welchen die Gerade vom Mittelp., der Condyl. bis Lambda mit der deutschen Horizontale bildet; diese Gradmessung soll eine Ergänzung der Längenmessungen sein;
6. Die Länge Mittelp. der Cond. bis Prosth., absolut;
7. Dieselbe projektivisch;
8. Die Länge Mittelp. d. Cond. bis Nasion absolut;

9. Dieselbe projektivisch;
10. Den Winkel, welchen die Länge No. 6 mit der deutschen Horizontalebene bildet;
11. Den Winkel Lambda-Mittelp.-Nasion, berechnet aus No. 5 und No. 10;
12. Die Länge Prosthion bis hinterster Punkt, welch letzterer meist dem Daubenton'schen Punkt P entspricht, doch nicht immer, da, insbesondere bei Kindern, dieser Punkt auch über den Occipitalknochen hinausliegen kann.

Der gleiche Grund war massgebend, dass auch Lambda als Messpunkt genommen wurde, damit ein exakter Vergleich mit den Schädeln von Erwachsenen möglich wurde. Bei Schädeln von Föten und Neugeborenen sind eben die Knochen meist etwas verzogen; das erklärt auch bisweilen die Verschiedenheit der Winkel vor und nach abgeschlossenem Wachstum.

Die Einstellung erfolgte auch hier stets nach der Frankfurter Horizontalebene und, wo sich bei Kinderschädeln dies nicht durchführen liess, sorgsamst nach dem Augenmass, wobei der Jochbogen möglichst horizontal stand. Kontrolle hiebei war: man hat parallel zum Jochbogen den Gleitzirkel gehalten und der aufgestellte Goniometer zeigte dann stets die Parallelität an. Sind dadurch einzelne Resultate nur approximativ, so muss doch betont werden, dass sie nach einheitlichen Gesichtspunkten gefunden wurden.

Ob die auf den Kinderschädeln verzeichnete Kopfsteissbeinlänge stets glaubhaft ist, möchte ich bezweifeln, doch hat dies für die Resultate keine Bedeutung. Aus der Grösse der Schädel zu schliessen, dürfte es sich bisweilen eher um die ganze Körperlänge handeln; allerdings erscheint eine Neubestimmung unmöglich.

Die projektivischen Masse wurden neben den absoluten genommen und auch zu graphischer Darstellung gebracht, um die Unterschiede der Masse tunlichst zu klären.

Durch diese Methode soll zunächst die Behauptung beweiskräftig gemacht werden: Die menschlichen Condylen

und jene der anthropoiden Affen wandern während des Wachstums nach rückwärts, d. h. sie bleiben nicht in der Lage der ersten Jugendzeit, wo sie mehr zentral liegen als im erwachsenen Zustand.

Die absolute Entfernung der Mittelpunkte der Condylen vom Prosthion (Tab No. 6 und 7) ist beim erwachsenen grossen Anthropoiden $^1/_2$ bis $^1/_3$ mal länger als beim erwachsenen Menschen. Beim Menschen beträgt sie:

	absolut	projektivisch
im Mittel ♂:	10 cm	9,1 cm
Bayern ♀:	9,4 cm	9,0 cm
Neger	11,13 cm	10,7 cm
Beim Orang ♂:	19 cm	18 cm
♀:	15 cm	15 cm
		(ähnlich Gorilla)
„ Hylob. ♂:	10—11,6 cm	10,2—10,9 cm
♀:	9,8—10,7 cm	9,7—10,8 cm
„ Inuns ♂:	10 cm	10 cm
♀:	9,3 cm	9,2 cm

Bei einem Orang- und Gorillasäugling beträgt diese Entfernung absolut und projektivisch etwa das gleiche wie bei einem 8jährigen menschlichen Kinde, = 8—9 cm; beim Menschensäugling beträgt sie abs. 4,3 relativ 4,2 cm.

Im Kindesalter aber sind die Masse beim Affen:

	absolut	projektivisch
beim Orang.	12 cm	11,7 cm
„ Hylobates	6,3 cm	5,5 cm
„ Inuus spec.	5,5 cm	5,3 cm

„ jugendlichen Gorilla:

absolut	projektivisch
16 cm	13 cm

„ jugendlichen Schimpanse:

♂	14 cm	13,4 cm
♀	10 cm	9,7 cm

Die Entfernung Prosth. — hinterster Punkt hebt sich projektivisch von früher Fötalzeit bis ins Säuglingsalter

von 3,5 cm bis zu 12,7 cm im Mittel; bei einem 1 jährigen Kinde ist sie 13,5 cm, bei einem 3 jährigen 14,9 cm

Beim Erwachsenen ♂:
Max. 19,7, Mittel. 18, Min. 16,2 cm

Beim Erwachsenen ♀:
Max. 17,8, Mittel. 16,9, Min. 15,9 cm

Bei fränk. Langköpfen ♀:
Max. 18,8, Mittel. 18,1, Min. 17,3 cm

Beim Neger ♀:
Max. 20,8, Mittel. 18,76, Min. 16,5 cm

Beim Orang:	Max.	Mittel.	Min.
Säugl.:	13,6	12,8	12,4 cm
Kind:	—	15,7	— „
jugendl.:	—	18,1	— „
	Max.	Mittel.	Min.
erwachs. ♂:	22,8	22	21,9 cm
„ ♀:	18,9	18,5	18 „
Beim Gorilla:			
Säugl.:	—	12,8	— „
jugendl.:	20,9 (♂)	19,5	18,1 (♀) „
erwachs. ♂:	—	21,3	— „
„ ♀:	—	20,2	— „

Ist Prosth. bis Mittelp. der Condyl. vom frühestem Stadium beim anthropoiden Affen wesentlich länger, so sind diese Unterschiede doch weit geringer hinsichtlich der Gesamtentfernung Prosth. bis hinterst. Punkt: im Säuglingsalter fast gleich, im erwachsenen Zustand 2—4 cm zu Gunsten der Anthropoiden verschieden.

Subtrahiert man vom Projektionsmass Prosth. bis hinterst. Punkt (Tab. No. 12) das Projektionsmass Prosth. bis Mittelp. (Tab. No. 7), so erhält man das für unsere Darstellung wichtigste Mass, das auf dem Beiblatt (Seite 20) tabellarisch zur Ansicht gelangt: Mittelp. d. Condyl. bis hinterst. Punkt.

Die Mittelmasse hiefür sind: I. Beim Menschen

a) Kinder: No. 1—10:	48,9 %	der ganzen projekt. Länge Prosth. bis hinterster Punkt (Opisthocranium Sergis).
„ 11—20:	48,1 %	
„ 21—30:	47,8 %	
„ 31—40:	48,9 %	
„ 41—50:	50,8 %	
„ 51—60:	51,8 %	
„ 61—70:	49,8 %	
„ 71—80:	49,8 %	
(8 Schädel)		
No. 81—90:	50,4 %	
(8 Schädel)		
No. 91—100:	50,3 %	
(3 Schädel)		
im ganzen 87 Schädel		

Max. 65,3 Mittel. 50,1 Minim. 45,5

Bei einem 1 jähr. Kinde: 6,5 cm = 48,1 %
„ „ 3 „ „ 7,7 „ 51 %
„ „ 7—8 „ „ 6,8 „ = 46 %

	Max.	Mittel.	Minim
	cm	cm	cm
Bei Erwachs. ♂:	9,1 = 50,5 %	8,3 = 46,9 %	7,6 = 43,1 %
♀:	8,8 = 52.1 %	7,8 = 46,7 %	7,1 = 42,2 %
Fr. Langköpfe:	8,5 = 46,3 %	7,9 = 42,7 %	7,1 = 38,3 %
Neger ♂:	8,9 = 46,8 %	8,05 = 43,02 %	6,5 = 39,3 %

Bei einem extrem Dolichokeph. mit Prognathie 9 = 43,6 %
Bei einem extrem. Brachykeph. 8,1 = 45 %

II. Beim Orang:	Max.	Mittel.	Minim.
Säugling:	4,5 = 35,4 %	4,3 = 33 %	3,8 = 30,9 %
Kind:	—	3,9 = 25,1 %	—
jugendl.:	—	3,4 = 20,3 %	—
erwachs. ♂:	5 = 22 %	3,8 = 17 %	2,9 = 13,2 %
III. Beim Gorilla:			
Säugling:	—	4,7 36,9 %	—
jugendl.:	—	4 = 20,3 %	—

Gorilla, erwachs. ♂: 3,2 = 15,6 %
„ ♀: 4,5 = 22,2 % 1 Exempl.
♂ und ♀ im Durchschnitt 3,7 = 18 %

Es ist auffallend, wie beim Orang und Gorilla die weiblichen Schädel einen höheren Prozentsatz zeigen als die männlichen. Auch beim Hylobates, Schimpanse und beim Inuus trifft dies zu, beim Menschen jedoch nicht.

IV. Schimpanse: ♂: 3,9 = 21,7 %
♀: 3,8 = 28,1 %

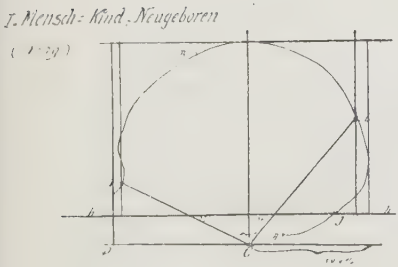
V. Hylobates: ♂: 10,5 = 16 %
♀: 12,7 = 16,2 %
in Mittel 1,7 = 14,2 %

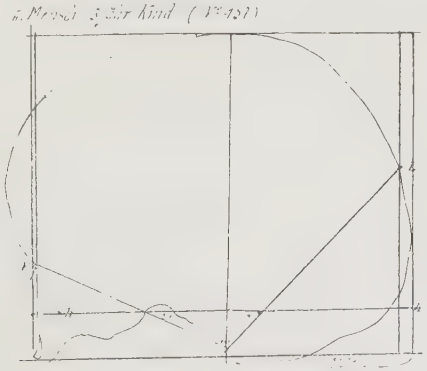
VI. Inuus spec. ♂: 16,3 = 22,3 % Mittel. 2,5 = 19,6 %
♀: 18,1 = 21,5 % „ 2,3 = 19,9 %

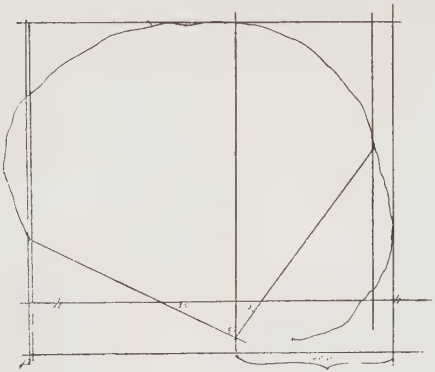
Also: Die Linie Mittelp. d. Condyl. bis hinterst. Punkt ist beim Menschen stets ungefähr gleich der Linie Mittelp. bis Prosth. und reduziert sich im Laufe der Entwicklung nur um einige Millimeter. Bei den gemessenen Neger- und Dolichokephalen, Frankenschädeln ist diese Linie (Mittelp. bis hinterst. Punkt) im Mittel um 3—4 % kürzer als bei den übrigen menschlichen Schädeln. Beim Affen, ursprünglich ungefähr $^1/_3$ der ganzen Länge Prosth. bis hinterst. Punkt, beträgt die Entfernung Mittelp. d. Condyl. bis hinterst. Punkt schliesslich nur $^1/_5$ der ganzen Schädellängsausdehnung.

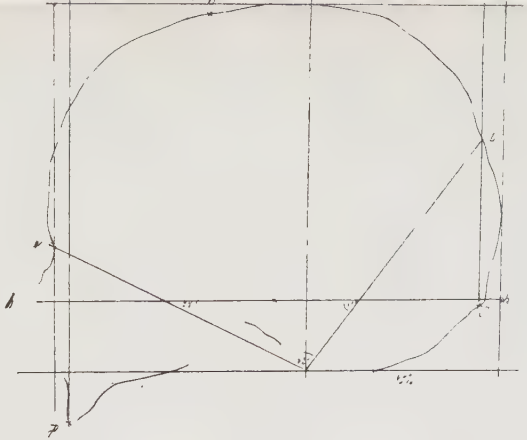
Dies kommt in folgenden Tabellen zur Darstellung.

I. Menschliche Typen:

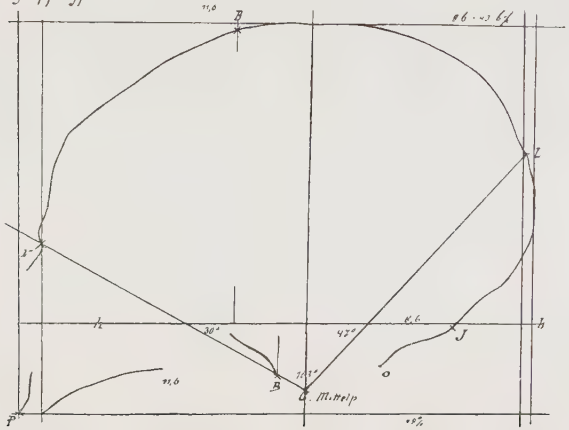




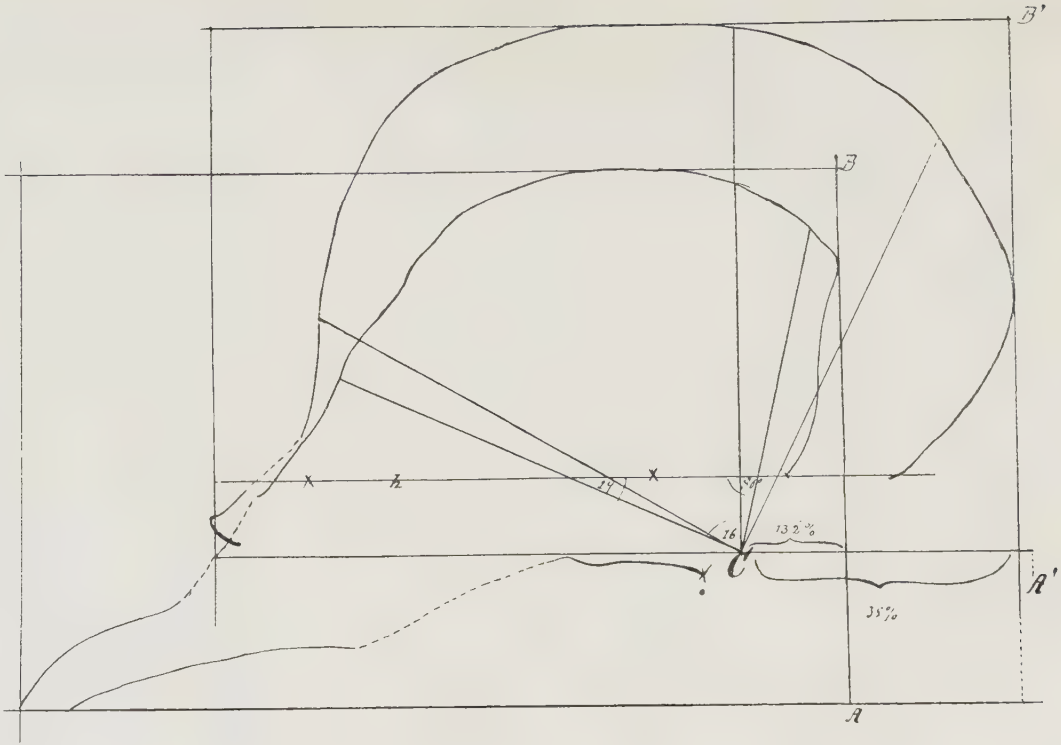




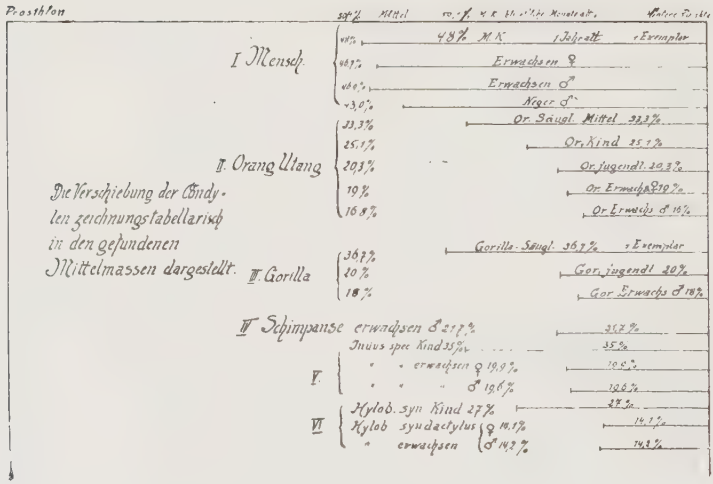
V. *Mensch: Langkopf-Typus.*

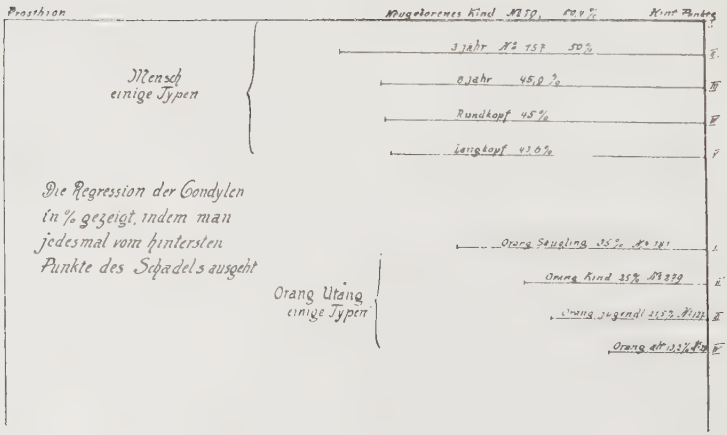


Gorilla-Säugling
und
Gorilla alt
auf gleiche
relative Höhe
gebracht.



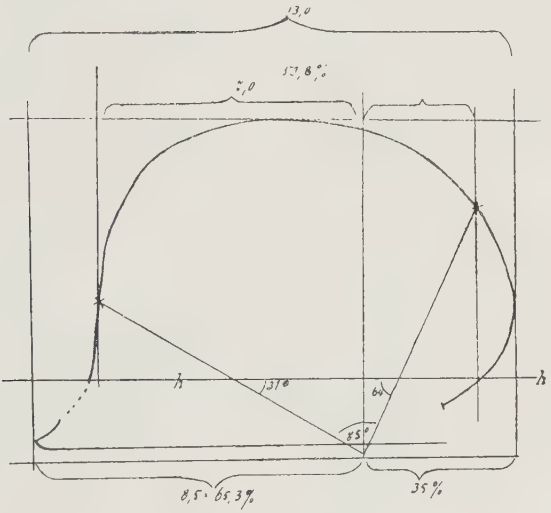
Dieselben Maße vom hintersten Punkte des Schädels aus miteinander verglichen:



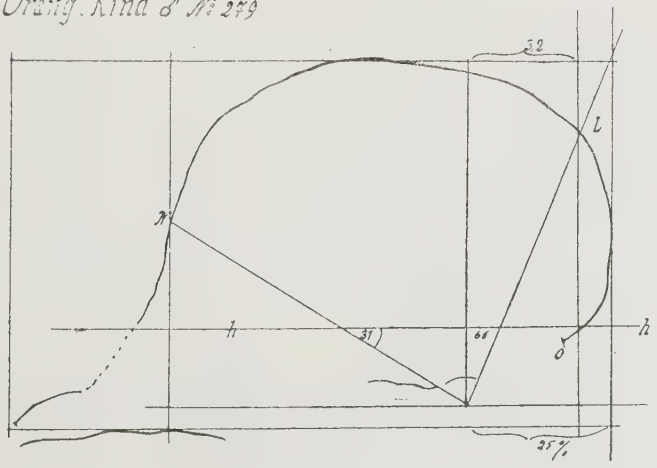


II. Typen vom Affen:

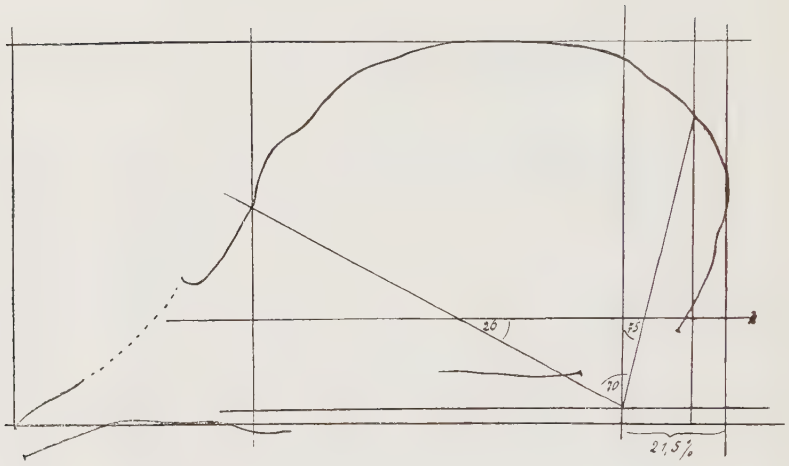
I. Orang. Säugl. *№ 181*



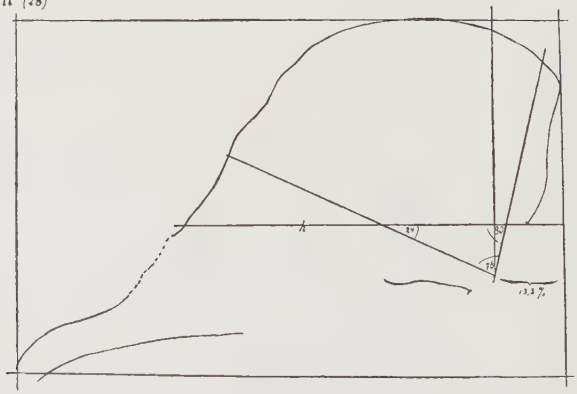
II. Orang. Kind ♂ № 279



Orang. jugendl. № 127. ♂



♀ Orang. alt (28)



Zur Ergänzung dieser Resultate vergleiche ich auch die Ergebnisse hinsichtlich der Entfernung Mittelp. — Lambda (Tab. 3 u. 4; die projektivischen Masse stehen neben den absoluten in Klammern:

	Max.	Mittel.	Min.	
I. Mensch:				
Säugling:	—	7,4 (6,2)	—	cm
3 jährig:	—	10 (8)	—	„
erwachsen ♂:	11,8 (8,9)	11,4 (7,8)	10,6 (6,8)	„
„ ♀:	11,7 (8,4)	10,8 (7,4)	10,1 (6,1)	„
II. Orang:				
Säugling:	7,3 (3)	7 (2,4)	6,6 (2)	„
Kind:	—	7,4 (3,1)	—	„
jugendlich:	—	7,2 (2,1)	—	„
erwachsen ♂:	9,4 (3,7)	8,7 (2,3)	7,6 (1,2)	„
„ ♀:	8,5 (2,4)	7,9 (1,5)	7 (1,0)	„

	Durchschnitt:	
III. Gorilla:		
Säugling:	6,9 (2,7)	cm
jugendlich:	8 (1,8)	„
erwachsen ♂:	10,9 (2,0)	„
„ ♀:	9,2 (4,1)	„
IV. Schimpanse:		
♂:	7,2 (3,4)	1 Exemp.
noch jugdl. ♀:	6,4 (3,3)	1 „
V. Hylobates:		
Kind:	4,0 (2,26)	cm
♂:	4,4 (0,9)	„
♀:	4,0 (1,4)	„
Durchschnitt ♂ und ♀:	4,2 (1,1)	„
VI. Inuus spec.:		
Kind:	3,7 (2,7)	„
♂:	4,3 (2,1)	„
♀:	4,1 (1,8)	„

Daraus ergibt sich:

Lambda liegt beim Affen in jedem Stadium näher dem Mittelpunkte der Condylen. Sind in frühen Perioden auch

die absoluten Abstände fast gleich, so beträgt doch die Projektion beim Affen nicht einmal die Hälfte der absoluten Zahl (7—2,7 cm), beim Menschen dagegen weit mehr ($^4/_5$) (7—6,2 cm); im Alter sind diese Unterschiede noch schroffer. Kurz: Lambda liegt während der ganzen Entwicklung den Condylen näher als beim Menschen. Hier wachsen die Projektions- und absoluten Masse mehr.

Dazu ist zu bemerken, dass auch die absolute Länge beim Orang vom Säuglingsalter ab sehr wenig zunimmt, es tritt nur ein ganz minimales Längenwachstum ein, im Mittel kaum bis 1 $^1/_2$ mm, beim Menschen dagegen bis über 3 mm, ebenso beim Gorilla.

Interessant ist, dass z. B. No. 165, Orang, die kleinste absolute Zahl aufweist und gleichzeitig die grösste projektivische, hingegen No. 28, Orang, die grösste absolute Ziffer (9,4) und eine sehr kleine projektivische. Mit anderen Worten: Die kürzesten Abstände liegen am meisten horizontal, die längsten mehr vertikal. Das höhere Lambda hat das stärkere Bestreben nach vorwärts.

Zieht man die Linie Prosthion bis Lambda beim Menschen und grossen Anthropoiden, so ergeben sich sehr wesentliche Unterschiede erst im späteren Alter bei den ♂ Individium der Affen:

Mensch:	Durchschnitt:
Säugling:	12 (12)
1 jährig:	15 (14)
3 „	16 (15)
erwachsen ♂:	20 (17)
„ ♀:	20 (17)
Orang:	
Säugling:	14 (11)
Kind:	16 (15)
jugendlich:	19 (17)
erwachsen ♂:	24 (20)
„ ♀:	19,4 (17)

Gorilla:		
Säugling:	14	(11)
jugendlich:	21	(17)
erwachsen ♂:	26	(21)
„ ♀:	22	(20)
Schimpanse:		
jugendlich ♀:	15	(13)
„ ♂:	19	(17)

Die Gründe für die schliessliche Änderung der in früheren Stadien noch ziemlich menschlichen Verhältnisse bei ♂ Anthropoiden dürften sein:

1. Geringe Ausbildung der Gehirnlappen;
2. Die starke Entwicklung der bleibenden Zähne;
3. eminente Zunahme der Sinnesorgane, vor allem der Augen- und Nasenhöhlen;
4. Einwirkung der Kaumuskeln auf den Jochbogen und damit auch indirekt auf den Hirnschädel.

Dabei ist überhaupt am ganzen Affenschädel wie am Menschenschädel wohl kaum ein Knöchelchen, welches sich lediglich mit der Änderung seiner Grösse begnügte, sondern jedes ändert auch seine Richtung und seine Beziehung zu anderen Schädelpartien.

Um ferne die Lageverhältnisse der Condylen zum Gehirnschädel zu charakterisieren, habe ich die Linie Mittelp. der Condylen bis Nasion gezogen und sie mit der Geraden Mittelp. — Lambda verglichen.

Beim erwachsenen Menschen sind beide absoluten Linien im Mittel fast ganz gleich, so dass ein fast gleichschenkliches Dreieck Lamda—Mittelp.—Nasion entsteht.

Mittelp. — Lambda:	Mittelp. — Nasion:
♂: 11,4 (proj. 7,8) (Max. 8 Min. 10,6)	11,2 (proj. 9,9) (Max. 11,9 Min. 10,1)
♀: 10,8 (proj. 7,4) (Max. 11,7 Min. 10,1)	10,7 (proj. 9) (Max. 11,7 Min. 10,1)

Beim erwachsenen Affen ist Mittelp. — Nasion grösser als Mittelp. — Lambda und zwar um die Hälfte bis $^1/_3$ der letzteren Linie:

		Mittelp. — Lambda (im Durchschnitt)		Mittelp. — Nasion	
Orang: erwachs.	♂:	8,7	(2,3)	12	(11)
	♀:	7,9	(1,5)	11	(9)
Gorilla:	♂:	10,9	(2,3)	14	(12,7)
	♀:	9,2	(4,1)	12,8	(10,9)
Schimpanse:	♂:	7,2	(3,4)	10,7	(9,7)
jugendlich	♀:	6,4	(3,3)	9,1	(7,7)
Hylob:		4,2	(1,1)	8,6	(8,1)
Inuus:	♂:	4,3	(2,1)	7,9	(6,9)
	♀:	4,1	(1,8)	7,6	(6,4)

Denkt man sich hier die beiden Geraden aneinanderschliessend, so dass sie eine

bilden, so kann man das Gesetz vom goldenen Schnitt nicht selten beobachten:

N L : N M N M : M L, z. B. beim Orang ♂ No. 164: 8,4 : 12,6 = 12,6 : 21 oder $^{10}/_{15} = {}^{9}/_{15}$. An dem Unterschied von $^1/_{15}$ dürfte sich niemand stossen.

In der Fötalzeit und im frühen Säuglingsalter ist Mittelp. — Nasion beim Menschen etwas kürzer als Mittelp. — Lambda.

z. B. No. 91—100 im Durchschnitt:

Mittelp. — Lambda		Mittelp. — Nasion	
7,4		6,3	
(proj. 6,2)		(proj. 5,1)	
von No. 1—100:			
5,0	(4,1)	4,1	(3,9)

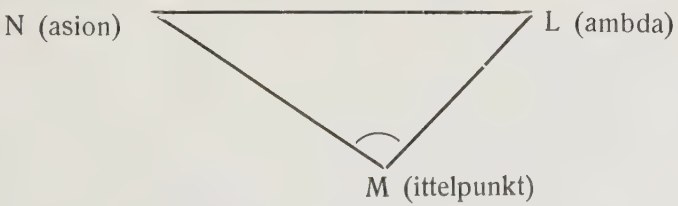
Beim Orang-Säugling und Gorilla-Säugling walten dieselben Verhältnisse nicht; hier ist Mittelp. — Nasion grösser.

	Mittelp. — Lambda	Mittelp. — Nasion
Orang-Säugling:	6,9	7,9
	(proj. 2,4)	(proj. 7,2)
Gorilla-Säugling:	6,9	8,1
	(proj. 2,7)	(proj. 7,5)
„ jugendlich:	8,0	12,0
	(1,8)	(11,0)

Aus den beigefügten Projektionszahlen ergibt sich, wie relativ gleichmässig die Lageverhältnisse beider Linien beim Menschen in frühester Jugend sind. Immerhin sind die Verhältnisse von Anfang an entgegengesetzt jenem des Affen. Bei diesem ist durchweg schon Mittelp. — Nasion die längere und mehr horizontale Linie, während die kürzere Linie Mittelp. — Lambda wesentlich steiler erscheint.

Die Condylen des Menschen liegen also schon in der Entwicklungszeit, von Nasion und Lambda aus gesehen, dem Lambda um ein Minimum ferner als von Nasion; beim Affen ist stets der Abstand vom Nasion grösser.

Dass der Balancierwinkel, welchen beide Linien im Mittelpunkte der Condylen bilden, beim Affen kleiner ist als beim Menschen, geht aus den vorstehenden Erörterungen hervor, da die Linie Mittelp. — Lambda beim Menschen stets mehr horizontal liegt und der Winkel somit von Anfang an grösser sein muss. Da man im Dreieck N M L, das durch Verschiebung von N oder L entsteht, die Winkel N



und L zur Frankfurter Horizontalebene h messen kann, so kann man auch den Winkel M berechnen.

I. Beim Menschen: (No. 1—100)

Der Winkel N weist bis zum Säuglingsalter die Zahlen 23° — 33° im Mittel auf:

No. 1—10	23°	No. 51—60	27°
„ 11—20	23°	„ 61—70	29°
„ 21—30	21°	„ 71—80	32°
„ 31—40	23°	„ 81—90	32°
„ 41—50	28°	„ 91—100	33°

er wächst kontinuierlich vom 23° ab.

Im Säuglingsalter (No. 90—100) hat er sein Vollmass erreicht. Im erwachsenen Zustand zeigt sich

bei ♂:	Max. 40°	Mitt. 32°	Min. 27°
„ ♀:	„ 39°	„ 32°	„ 26°
beim Neger:	„ 31°	„ 28°	„ 27°

II. Orang:

Säugling:	„ 30°	„ 23°	„ 17°
Kind:	„ 30°	„ 29°	„ 29°
jugendlich:	„ 27°	„ 26°	„ 26°
erwachsen ♂:	„ 31°	„ 28°	„ 26°
„ ♀:	„ 27°	„ 24°	„ 20°

III. Gorilla:

Säugling:	Mitt. 24°
jugendlich:	„ 27°
erwachsen ♂:	„ 26°
„ ♀:	„ 30° (ein Exemplar)

IV. Schimpanse: „ 29,5°

V. Hylobates:

Kind:	Mitt. 24°
♂:	„ 23°
♀:	„ 24°

IV. Inuus spec.:

Kind:	Mitt. 30°
♂:	„ 32°
♀:	„ 34°

Der Winkel nimmt also beim Affen vom Säuglingsalter ab noch ein wenig zu. Naturgemäss ist er bei der erwähnten, zur vertikalen Lage neigenden Richtung der Linie M L beim Affen spitzer als beim Menschen. Am nächsten

rückt dem Menschen der Inuus speciosus, der sogar einen grösseren Winkel im Mittel aufweist als der Neger.

Das Wachstum des Winkels L gestaltet sich folgendermassen z. B.

I. Beim Menschen:

a) Föten und Säuglinge.

No.	1—10	36°	
„	11—20	34°	
„	21—30	32°	
„	31—40	33°	
„	41—50	32°	
No.	51—60	33°	
„	61—70	32°	
„	71—80	34°	
„	81—90	36°	
„	91—100	34°	

b) Erwachsene.

♂:	Max. 56°	Mitt. 48°	Min. 41°
♀:	„ 54°	„ 47°	„ 36°
Neger ♂:	„ 53°	„ 49°	„ 41°

II. Beim Orang:

Säugling:	Max. 76°	Mitt. 67°	Min. 57°
Kind:	„ —	„ 68/69°	„ —
jugendlich:	„ —	„ 75°	„ —
erwachsen ♂:	„ 79°	„ 74°	„ 68°
„ ♀:	„ 83°	„ 75°	„ 62°

III. Beim Gorilla:

Säugling:	Mitt. 62°
jugendlich:	„ 73°
erwachsen ♂:	„ 76,5°
„ ♀:	„ 65 (ein Exemplar)

Der ∢ L wird also grösser und zwar vor allem beim Menschen; obwohl also beim Menschen vom Säuglingsalter an die Condylen und der hinterste Punkt, sowie Lambda ein wenig einander relativ (d. h. projektivisch gesehen) näher rücken, weist der Winkel L beim Menschen doch nie jene Grösse wie beim Affen auf.

Für den ∢ M (Tab. No. 11) ergibt sich aus dem bisher Behandelten, dass er während der Entwicklung des Schädels eine Reduktion erfahren muss. Er beträgt:

I. Beim Menschen:

bis ins Säuglings-Alter	Max.	Mitt.	Min.
No. 1—100:	135°	118°	105°
„ 90—100:	124°	114°	104°
bei 1 jähr. Kind:		105°	je ein Exemplar
„ 3 „ „		111°	
bei 7—8 „ „		98°	
„ erwachsene ♂:	108°	99°	77°
„ „ ♀:	112°	101°	95°
(Neger ♂:	108°	102°	98°)

II. Beim Orang:

	Max.	Mitt.	Min.
Säugling:	98°	89°	86°
Kind:	„ —	„ 82°	„ —
jugendlich:	„ —	„ 78°	„ —
erwachsen ♂:	„ 88°	„ 82°	„ 76°
„ ♀:	„ 85°	„ 78°	„ 70°

III. Beim Gorilla:

Säugling:	94°
jugendlich:	78°
erwachsen ♂:	77°
„ ♀:	85°

IV. Beim Schimpanse:

♂:	86°
♀:	95°

V. Beim Hylobates:

Kind:	91° Mitt.
♂:	73—88° (Mitt. 82°)
♀:	84—97° (Mitt. 91°)

VI. Beim Inuus spec.:

Kind:	92° Mitt.
♂:	87—95° (Mitt. 80°)
♀:	84—89° (Mitt. 92°)

Beim Menschen und bei allen Affen ist also der Winkel M an weiblichen Schädeln wesentlich grösser, liegt also weniger tief vom Nasion—Lambda entfernt.

Die Condylen des Menschen sitzen in Hinsicht auf den Gehirnschädel nicht so tief als jene des Affen. Der spitze ∢ des Affen deutet auf die relativ tiefere Lage hin.

IV. Kapitel.

Grösste Länge der Atlantoocipitalgelenkflächen und Längsachse.

I. Grösste Länge.

Als solche ist die Gerade zu verstehen, welche den Vorderpol und den äussersten rückwärtigen Punkt der Bewegungsfazette des Condylus verbindet, wobei von der Flächenkrümmung gänzlich abgesehen wird. In der Regel zieht sie von hinten nach vorne und zugleich medianwärts. Sie kann jedoch bei der Variation der Flächenformen von dieser Normalrichtung abweichen und etwa vom Hinterpol nach vorne und lateralwärts gehen.

An männlichen Bayernschädel beträgt das Maximum dieser Pollinie:

a) beim rechten Condylus: 27 mm
b) beim linken Condylus: 28 mm

das Mittelmass beträgt:

a) rechts: 23,4 mm
b) links: 23,3 mm

das Minimum beträgt:

a) rechts: 17 mm
b) links: 19 mm

Beim weiblichen Bayernschädel berechnet sich die Pollinie folgendermassen:

Maximum:	a) rechts:	25 mm
„	b) links:	26 mm
Mittel:	a) rechts:	19,4 mm
„	b) links:	22,08 mm
Minimum:	a) rechts:	16 mm
„	b) links:	16 mm

Bei Neger ♂:

Maximum:	a) rechts:	25 mm
„	b) links:	27 mm
Mittel:	a) rechts:	22 (21,5) mm
„	b) links:	22 (21,9) mm
Minimum:	a) rechts:	17 mm
„	b) links:	17 mm

Bei Chinesen:

Maximum:	a) rechts:	24 mm
„	b) links:	25 mm
Mittel:	a) rechts:	22 mm
„	b) links:	23 mm
Minimum:	a) rechts:	20 mm
„	b) links:	19 mm

Bei Oceaniern:

a) rechts: 17—21 mm (Mittel. 19,3 mm)
b) links: 18—23 mm (Mittel. 21 mm)

Bei Peruanern:

Maximum:	a) rechts:	25 mm
„	b) links:	26 mm
Mittel:	a) rechts:	22 mm
„	b) links:	23 mm
Minimum:	a) rechts:	19 mm
„	b) links:	19 mm

Bei Indianern:

rechts: 22 und 27 mm (Mittel 24,5 mm)
links: 22 und 29 mm (Mittel 25,5 mm)

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass die Condylen männlicher Schädel an absoluter Flächenlänge die weiblichen Gelenke übertreffen, was mit der Tatsache übereinstimmt, dass die Gelenke bei Männern überhaupt grösser sind als bei Frauen.

Zwischen dem rechten und linken Condylus besteht das Verhältnis, sowohl bei Männern wie bei Weibern darin, dass der linke Condylus im allgemeinen etwas länger erscheint

wie der rechte. Diese grösste absolute Länge wurde bisher noch nicht exakt festgestellt, wohl aber wurde die aus der Anschauung sich ergebende Tatsache konstatiert, dass der linke Condylus überhaupt grösser, d. h. an Flächeninhalt ausgedehnter sei. Bereits Jakob Jodocus Raab[1]) spricht davon und Strecker (S. 322) huldigt derselben Meinung, während freilich Morselli[1]) zu dem umgekehrten Resultate kommt, dass der rechte Condylus der grössere sei.[2]) Soweit nun die Länge in Betracht gezogen wird, darf wohl die Ansicht Raab's und Strecker's für die verschiedenen Menschenrassen als gesichert angenommen werden. Selbst an Föten und Kindern ist der absolute Längenunterschied von rechts und links zu Gunsten der linken Seite wahrnehmbar.

Bei einem ca. 7 Monate alten Fötus betrug die Länge:

a) rechts: 4,5 mm
b) links: 5 mm

Bei einem 8 Monate alten Fötus:

a) rechts: 5 mm
b) links: 6,5 mm

Bei einem neugeborenen Kinde:

a) rechts: 8 mm
b) links: 9 mm

Dass die grösste Länge in adäquater Correlation zur grössten Länge des Gesamtschädels stehe, lässt sich nicht behaupten, so nahe eine solche Vermutung liegen möchte. Wäre dies nämlich der Fall, so müssten die Gelenkflächen bei Negern mit ihrer Länge die bayerischen Schädel übertreffen. Die gewonnenen Resultate sprechen indes für das Gegenteil. Bringt man beide Längen zu einander in Beziehung und setzt die Schädellänge = 100, die Condyluslänge = X, so dass die Formel entsteht:

Grösste Schädellänge : Grösster Condyluslänge = 100 : x, dann erhält man als Wert für x:

[1]) Auch bei Misch S. 77 zitiert.

[2]) Haberer konstatierte (1902, S. 87) an seinem Material (37 Chinesenköpfen): „Bald ist der rechte länger, bald der linke".

a) bei dolicho- und stark mesokephalen Negern: x = 12 (11,9) im Durchschnitt,

b) bei den im allgemeinen brachykephalen Bayern: x = 14 (13,54) im Durchschnitt.

Die stark brachykephalen 5 Peruanerschädel weisen als Indices ähnliche Resultate auf:

Maximum: 16 Mittel: 13 Minimum: 11

Recht auffällig zeigen sich die Verhältnisse an zwei extrem geformten Schädeln: einem brachykephalen Bayernschädel mit einem Condylus-Schädellängenindex = 12,44 und einem äusserst dolichokephalen Schädel (von Ammelring) mit x = 9,46.

Hieraus ergibt sich: Die menschlichen Langschädel haben einen verhältnismässig kürzeren Condylus als die Kurzschädel.

Die Gelenkflächen des Gorilla zeigten rechts und links 21 bis 23 mm (Mittel 22 mm) Länge an, kommen also etwa dem Mittel der Länge bei bayerischen Frauen gleich und müssen als etwas kürzer wie im Durchschnitt die Condylen eines erwachsenen bayerischen Mannes angesehen werden.[1])

Die Flächen der Gelenkhöcker beim Orang Utang waren lang:

1. bei männlichen Tieren:

a) rechts:	Max. 22 mm	Mittel 21 mm	Min. 19 mm
b) links:	„ 23 mm	„ 20 mm	„ 18,5 mm

2. bei weiblichen Tieren:

a) rechts:	Max. 18 mm	Mittel 17 mm	Min. 16 mm
b) links:	„ 17 mm	„ 16,5 mm	„ 15,4 mm

Wiederum etwas kürzer sind die Flächen bei dem Schimpanse:

rechts: 15 und 14 mm
links: 16 und 13 mm

[1]) Nach Schnell (S. 5) wären die oberen Gorilla- und Menschenatlasflächen gleich lang. Hartmann (Gor. S. 54) mass bei einem ♀ Gorilla 20 mm Condyluslänge.

Beim Gibbon hat die Condylusfläche als Länge:

a) rechts: Max. 11 mm Mittel 10 mm Min. 8 mm
b) links: „ 11 mm „ 10 mm „ 9 mm

Beim Inuus speciosus.

1. männlich:

a) rechts: Max. 13 mm Mittel 11 mm Min. 11 mm
b) links: „ 13 mm „ 11 mm „ 10 mm

2. weiblich:

a) rechts: Max. 11 mm Mittel 10,6 mm Min. 9 mm
b) links: „ 11 mm „ 10,3 mm „ 9,5 mm

Es sind also die Gelenkflächen der Affen kürzer als jene der Menschen. Die Unterschiede hinsichtlich der Länge bei männlichen und weiblichen Tieren sind bei den untersuchten Affen noch stärker ausgeprägt wie beim Menschen, d. h. die weiblichen Affen werden noch bedeutender von den männlichen an Condyluslänge übertroffen.

Bringt man auch die grösste Länge der Gelenkfläche der Affen in Beziehung zur grössten Länge des Gehirnschädels so ergibt sich:

Gorilla und Orang Utang besitzen weit längere Condylen (Index 15—19,2) als der Mensch. In der frühen Jugend nähert sich der Orang sehr dem Menschen. Bei einem Orangsäugling mit Schädellänge 105 mm und Condyluslänge 12 mm beträgt der Index 11,42. Bei menschlichen Wesen vom 7. Fötalmonat bis zur Geburt war der Index 11,4 bis 16,6. Daraus wird ersichtlich, dass das postembryonale Wachstum des Condylus beim Affen ein weit stärkeres ist, als beim Menschen.

Der erwachsene Schimpanse, sowie der Gibbon und Inuus speciosus, deren Index sich nicht sehr viel vom menschlichen Index unterscheidet (im Mittel 12), nähern sich mehr dem Menschen.

Dass auch der linke Condylus länger ist als der rechte, trifft beim Affen nicht mit der Häufigkeit zu wie beim Menschen. Während bei 39 % männlich und 42 % weiblich an Menschenschädeln dies zutraf, fanden sich unter 37 Affen-

schädeln nur 6 solche Fälle = 13,5 %. Auch war der Unterschied zwischen rechter und linker Länge in der Regel kein so erheblicher wie beim Menschen. Nur in dem Falle eines alten, männlichen Gorilla erreichte die Distanz 2 mm; im übrigen war sie nur 0,5 bis 1 mm.[1]) Dabei herrschte 10 mal völlige Gleichheit. Demnach war sogar der rechte Condylus 21 mal um einen geringen Betrag (0,5 bis 1 mm) länger.

Es bestehen also bei den Condylen der Affen keine so grossen Längenunterschiede zwischen rechts und links als beim Menschen sondern es herrscht mehr Harmonie.

Die Gründe hiefür dürfen wir wohl in der häufigeren Ambidexterität des Affen suchen, während die Mehrzahl der Menschen Rechtshänder sind. Auch die Feststellungen von Martin, Dwight und Seligmueller (nach Bardeleben 1910, S. 12), dass die höheren Affen beide Arme gleich gebrauchen, würden damit übereinstimmen. Doch möchte ich auf die Gründe für links- und rechtsseitigen Unterschied des Näheren in einem späteren Kapitel eingehen.

Es sei hierorts nur noch darauf hingewiesen, dass vorgenannte Resultate des Längenunterschiedes beim Menschen sich decken mit der Längenungleichheit der beiden Schädelhälften überhaupt, welche schon Demme (1831, S. 123) konstatierte. Er fand in Bezug auf Gehirn und Gehirnschädel die linke Seite als die grössere vor. Auch A von Toeroeck (nach Ranke 1892, S 109) hat darauf hingewiesen, dass eine mathematisch genaue Trennung des Schädels in 2 Sagithalhälften niemals ausführbar ist.

Am deutlichsten dürfte diese Assymetrie zu Gunsten der linken Seite an Kinderschädeln zu beobachten sein. Bei 100 Kinderschädeln fand ich 69 mal die linke Hälfte des Gehirnschädels für das blosse Auge als sehr deutlich grösser wahrnehmbar.

---

[1]) Hartmann (1880 S. 79) fand einmal den linken Condylus um fast 4 mm länger als den rechten, ein andermal (S. 82) den linken kürzer.

Desgleichen sei erwähnt, dass J. Chr. Lucae (1839, S. 26) die Assymetrie beim Menschenschädel stärker vorfand als am Tierschädel.

An dieser Assymetrie partizipiert aber nicht nur der Gehirnschädel, sondern in etwas auch der Schädelgrund und damit die Condylen.

Es dürfte nicht uninteressant sein, den Massen der grössten Länge des Condylus auch die entsprechenden absoluten Masse der oberen Gelenkfläche des Atlas, der Pfanne des Hinterhauptgelenkes anzureihen.

An 13 Atlas war die Länge:

a) rechts:	Max. 25 mm	Mitt. 22,3 mm	Min. 19 mm
b) links:	„ 26 mm	„ 22,14 mm	„ 19 mm

Lehmann-Nitsche (S. 391—408) fand für den Amerikaner: Max. 28 mm Mitt. 24 mm Min. 19 mm, für den Gorilla 25 mm, Orang 19 mm; er kommt zu dem Schlusse, dass etwa die mittlere grösste Länge des Menschen und die absolute Länge beim Gorilla sich entsprechen.

Beim Orang fand sich:

a) rechts: 19 bis 22 mm
b) links: 20 bis 24 mm

Da mein Atlasmaterial und die untersuchten Schädel nicht denselben, sondern verschiedenen Individuen angehören, so ist eine Comparation der Atlasflächenlänge und der Länge der Condylen nicht möglich, und ich muss hier meine Ausführungen auf den Hinweis beschränken, dass Henle (1871, S. 96), der an zusammengehörigem Material die Untersuchungen machte, die Differenz sogar als bedeutend bezeichnet. Auch Fick (1905, S. 90) schreibt: „Die Längsausdehnung der Occiputflächen von vorn nach hinten ist etwas grösser als die der Atlaspfannen, was direkt auf eine ziemlich freie Beweglichkeit des Occiput im Sinne der Vor- und Rückbewegung schliessen lässt".

Umgekehrt ist beim Affen, z. B. beim Orang, die Atlaspfanne etwas länger als die Condylusfläche. Als Beispiel hiefür mögen folgende Zahlen dienen:

	I. Länge des Condylus:		II. Länge des dazu gehörigen Atlas:	
	rechts:	links:	rechts:	links:
Orang 206:	18 mm	18 mm	23 mm	23 mm
„ 264:	18 „	18 „	19 „	19 „
„ 111:	18 „	18 „	22 „	22 „
„ 275:	16 „	17 „	19 „	19 „
„ 288:	17 „	17 „	17 „	17 „
„ 234:	16 „	16 „	18 „	18 „

2. Längsachse:

Neben der Pollinie wurde auch eine Gerade gemessen, die ich Längsachse heisse. Sie ist nicht der Geraden gleich, welche Lehmann-Nitsche (1907, S. 394) Längsachse nennt. Was er damit bezeichnet, ist eigentlich der Längs-Durchmesser oder die Pollinie. Meine Längsachse ist nun auch bei einer grossen Anzahl von Schädeln mit der grössten Länge des Condylus identisch; so bei allen Ovalformen, wie sie bei der bayerischen Bevölkerung häufig und bei verschiedenen Affen regelmässig vorkommen. Jedoch in Fällen eines breiten Vorder- und Hinterrandes ziehe ich die Mittellinie durch diesen Rand, die dann meist wenig von der Pollinie divergiert. Ihre Ablenkung von der Pollinie beträgt im höchsten Falle 3° bei den bayerischen wie auch bei den übrigen untersuchten Schädeln, ausgenommen den Negern, deren quadratische Condylusform eine Ablenkung bis zu 5° verursacht.

Gewöhnlich beträgt auch der Längenunterschied bei der Geraden (der Pollinie und der Längsachse) nicht mehr als 1—2 mm. Die rückwärtigen Anhängeflächen, die für die aktive Bewegung der Flächen keine Bedeutung haben, wurden bei Feststellung der Längsachse ausser acht gelassen. Auch hätte ihre Länge diejenige der Achse nicht sehr geändert.

Um die Achsen, lateral und medianwärts, vollziehen sich die seitlichen Kopfbewegungen; in ihrer Längsrichtung — sagittal gesehen — gehen die Beuge- und Streckbewegungen vor sich. Dies gilt im allgemeinen, obwohl das Gelenk zwischen

Atlas und Occiput ein Gelenk mit höherer Bewegungsfreiheit ist und schon von Albinus (1762, S. 252) als „mobile in omnem parten“ charakterisiert wird. Da beide Achsen frontalwärts sich schneiden und im wesentlichen gegen die Mediallinie, in deren Bann sie liegen, convergieren, kann man die Beuge- und Streckbewegungen auch mit den Bewegungen eines Kahnes oder Schlittens vergleichen, der vorn spitz, rückwärts aber ohne Spitze ist.

Eine Ausnahme schaffen nur die totalen Ankylosen des einen oder der beiden Kopfgelenke. Bei dieser Assimilation des Halswirbels an den Occipitalknochen, wofür Kollmann die Bezeichnung „Manifestation des Occipitalwirbels“ vorschlägt (1905, S. 498), ist nach Friedlowsky (1868, S. 241) Unbeweglichkeit des Schädels im Atlantoccipitalgelenke vorhanden. Nach Kollmann (1905, S. 231) gibt es eine zweifache Assimilation des Atlas:

a) Diejenige, welche durch tuberkulöse, arthritische, syphilitische oder traumatische Einflüsse hervorgerufen wurde;

b) Die congenitale Assimilation des Atlas, die schon während der fötalen Entwicklungsperiode in utero entsteht.

Naturgemäss hat für die Anthropologie vor allem die zweite Art Bedeutung.

Über die grössere oder geringere Seltenheit der knöchernen Verschmelzungen zwichen Atlas und Hinterhaupt scheint jedoch keineswegs vollkommen Einigkeit zu herrschen. Schwegel (1859, S. 294) behauptet, dass sie gar nicht selten vorkommen. Friedlowsky (1868, S. 245) behauptet, unter 2000 Macerationsobjekten nur 5 derartige Fälle gefunden zu haben. Bei Gräberfunden dürfte nur äusserst selten der Fall einer Manifestation des ersten Halswirbels sich ergeben.

V. Kapitel.

Convergenz der Längsachsen.

Die Spitze des Convergenzwinkels, welchen die frontalwärts verlängerten Längsachsen bilden, liegt beim Menschen

meist nicht genau in der Medianlinie, sondern mit grosser Regelmässigkeit etwas nach rechts lateralwärts; selten fällt sie in den Bereich der linken Schädelhälfte. Bisweilen liegt sie sehr von der Medianlinie abseits — in einem gegebenen Falle 15°, sodass sich die Halbierungslinie des Convergenzwinkels mit der Medianlinie erst am hinteren Ende des grossen Hinterhauptsloches zu schneiden vermag.

Diese Tatsache wird nicht zuletzt auch durch den Umstand begründet, dass der linke Condylus meist ein wenig schiefer steht als der rechte; er drängt mit seinem rückwärtigen Ende etwas mehr lateralwärts als der rechte Condylus, dagegen mit seinem vorderen Ende mehr medianwärts. Nicht selten geht er auch mit seinem vorderen Flächenende ein wenig mehr nach vorne als der rechte Gelenkhöcker, so dass die Linie, welche die vorderen Gelenkflächen an ihren Spitzen verbindet, links mehr frontal, rechts mehr dorsal liegt. Dies kann als Norm angesehen werden.

Wohl trifft auch das Gegenteil zu. So hat Haberer (1902, S. 87) bei 37 Chinesenschädeln beobachtet, dass zweimal der rechte Condylus mehr lateral stand, als der linke.

Olivier (1824, S. 209) hat einen extremen Fall gänzlicher Querstellung des rechten Condylus gefunden. Strecker (1887, S. 336) berichtet dieselbe Abnormität bei den Condylen von einem Neger- und einem Javaner-Schädel.

Die Entfernung der vorderen Enden der Gelenkflächen beträgt bei bayerischen Schädeln ♂ im Maximum 29 mm, im Mittel 21 bis 25 mm, im Minimum 16 mm. Ist die von mir untersuchte Anzahl der aussereuropäischen Schädel auch gering, so wird doch ein Unterschied an ihnen, speziell an den 5 ♂ Chinesenschädeln, die in ihrer Gesamtschädelbreite den bayerischen ähnlich sind, geradezu auffallend; sie ergeben im Maximum 17 mm. Auch bei den Peruanern, die eine Gesamtschädelbreite von 136—151 mm aufweisen, bleibt der Abstand ein kleiner, 16—21 mm. Beim Orang ♂ zwischen 16 und 26 mm, im Mittel 21 mm, beim Hylobates zwischen 8 und 9 mm, im Mittel 8,5 mm.

Eine so starke Annäherung, wie Sappey[1]) (1876) sie angibt, fand ich nicht; er sagt, dass die Entfernung der vorderen Enden der Gelenkflächen von einander bis auf 10 mm sich veringern, was nach Strecker (1887, S. 317,18) an die vorne zusammenstossenden Gelenkflächen von felis tigris, felis pardus oder ursus americanus, oder auch — nach Ussow S. 345 und 477 — an die Gelenkflächen alter Pferde und Rinder erinnern könnte.

Die Verlängerungen der Längsachsen treffen sich beim Menschen regelmässig erst vor der Sphenobasilarfuge; bei sehr schmalen Winkeln, also bei grosser Parallelität der Flächen erreicht die Spitze sogar den Alveolarrand. Dass die Spitze zwischen die Fuge und das Hinterhauptsloch, also schon innerhalb des Grundteiles zu liegen kommt, kann als selten angesehen werden und kommt nur bei Winkeln mit hoher Gradnummer vor; ich fand sie einigemal ausnahmsweise.

Beim Affen trifft es selten zu, dass die Spitze des Winkels die Sphenobasilarfuge überschreitet (z. B. Orang ♀ 127) dann nur um einige Millimeter, im höchsten Falle 4 mm; niemals haben die Schenkel des Winkels das Gaumenbein berührt. Es kommt also die Spitze nie soweit vorne zu liegen als beim Menschen; regelmässig liegt sie ziemlich nahe gegen das foramen magnum und beim Atlas ebenso nahe vor dem vorderen Höcker am vorderen Bogen.

Die Convergenz beträgt bei Bayern ♂:

Max. 69°	Mittel 48°	Minim. 25°

bei Bayern ♀:

Max. 64°	Mittel 50°	Minim. 30°

(Bei dem Atlas ergab sich folgende Statistik: 26 bis 72°, in Mittel 51°, also analog den Condylen.)

[1]) Sappey betrachtet die Condylen von Menschen und Tieren als Hemisphären, die sich von dem nach Sappey's Ansicht niedrigsten Säugern den Cetaceen bis zum Menschen immer weiter von einander entfernten (u. a. bei Misch S. 77 zitiert).

Convergenz bei Negern	♂	zwischen	62 und 40° (Mittel 49°)
„ Chinesen	♂	„	61 und 49° (Mittel 52°)
„ Oceaniern	♂	„	46 und 54° (Mittel 50°)
„ Peruanern	♂	„	50 und 70° (Mittel 61°)
„ Indianern	♂		49°

Winkel mit hoher Gradnummer sind bei weiblichen Schädeln häufiger als bei männlichen; mehr Parallelität der Längsachsen, somit ein mehr spitzer Winkel ist bei Männern häufiger als bei Weibern. Die Variationsbreite der Winkelzahlen ist bei Männern grösser.

Im allgemeinen sind grosse Winkel sehr selten.

Rassenunterschiede wage ich auf Grund des untersuchten Materials nicht sicher aufzustellen. Doch besteht die Wahrscheinlichkeit, dass aussereuropäische Völker keine so grosse Variationsbreite besitzen, dass also die Neger Afrikas und die Oceanier durchwegs mehr schmälere Winkel, die Peruaner und Chinesen, vielleicht auch die Indianer etwas breitere Winkel aufweisen als die Europäer. Für die amerikanische Bevölkerung fand bereits Lehmann-Nitsche (1907) ein Mittel von 63,6° am Atlas, wobei allerdings die Pollinie für seine Messung in Betracht kommt; da jedoch der Unterschied zwischen dem Winkel der Pollinie und dem unserer Längsachse nicht so bedeutsam ist, wie oben angedeutet, muss immerhin nach Lehmann-Nitsche's Ausführungen für die Amerikaner ein etwas grösserer ∢ angenommen werden.

Dass die Unterschiede von Dolichokephalie bis Brachykephalie für die Breite des Winkels ausschlaggebend seien, dürfte wohl nie behauptet werden, denn es fanden sich Schädel von starker Brachykephalie mit einem sehr kleinen Winkel, dolichokephale mit einem grösseren Winkel aber auch umgekehrt. Innerhalb derselben Rasse — der Neger — wies ein hyperdolichokephaler Schädel (Neger ♂ No. 1 mit Längenbreiten-Index 67, 69) und ein brachykephaler

Schädel (Neger No. 4 mit Längenbreiten-Index 81, 92) denselben Winkel — 40° — auf. Oder vergleichen wir zwei ausgesprochene brachykephale bayerische Schädel (Mü. ♂ No. 20 und Mü. ♂ No. 4). Ersterer hat einen Schädel-Längenbreiten-Index x = 83, 43; letzterer einen solchen von x = 86, 74; von diesen beiden Schädeln hat der erste einen Convergenzwinkel der Längsachsen von 29°, der zweite einen ebensolchen von 69°. Es besteht also bei ausgesprochener Brachykephalie die sehr auffallende Differenz von 40°.

Bei den Affen variieren die einzelnen Arten unter sich sehr stark; doch ist die Variationsbreite innerhalb ein und derselben Art nicht so bedeutend als beim Menschen.

So fand sich:

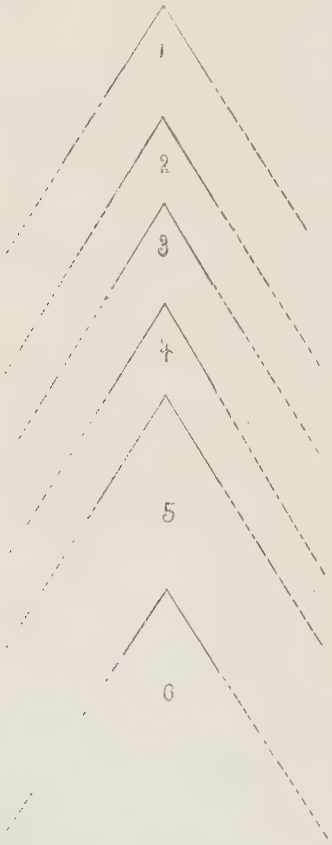
Beim	Gorilla:	55°, bis 78°,		Mittel 67°
„	Schimpanse:	79°		
„	Hylobates:	Min. 56°	Max. 72°	Mittel 65°
„	Orang:	Max.	Mitt.	Min.
	♂:	49°	44°	42°
	♀:	51°	45°	41°
„	In. spec. ♂:	72°	62°	54°
	♀:	68°	61°	56°
„	In. spec. sehr jugendl.	78° und 74°, Mittel 76°		

Aus diesen Zahlen dürfte klar hervorgehen, dass der anthropoide wie cynomorphe Affe den Menschen an Grösse des Convergenzwinkels übertrifft, dass also beim Menschen die Condylen mehr parallel stehen als beim Affen. Eine Ausnahme bildet der Orang, der mehr menschenähnliche Masse aufweist. Zieht man von den Mittelzahlen, bei welchen männlich und weiblich getrennt ist, den Durchschnitt und setzt sonach beim

Europäer (Bayern) als Mittel	49°
Orang	45,5° = 45°
Inuus spec.	60,5° = 61°

dann lassen sich obige Resultate folgendermassen schematisieren:

1. Schimpanse über 65° 2. Gorilla über 65° 3. Hylobates 65°
4. In. sp. 61° 5. Mensch 49° 6. Orang 45°



Dass hiebei die hinteren Enden der Gelenkflächen beim Menschen im Mittel nur 30 bis 35 mm entfernt seien, wie Fick (S. 90) annimmt, dem kann ich nicht völlig beipflichten. Denn schon der grösste Querdurchmesser des grossen eiförmigen Loches, unmittelbar beim hinteren Ende der Condylen gemessen, übertrifft etwas diese Zahlenangabe.

Bei den 100 männlichen Schädeln fand sich für den Querdurchmesser am foramen magnum, der im wesentlichen nur ein Teil der Verbindungslinie der hinteren Enden ist, und zwar

Bayern 24—38 mm
Aussereurop. Schädel 24—35 „

Möchte man nun immerhin dagegen einwenden, die Umrandung des Foramens sei nicht identisch mit dem medialen Rande der Gelenkhöcker und die Condylen ragen bisweilen überdachend in das Hinterhauptsloch herein, so kommt doch vor allem in Betracht, dass die rückwärtige Spitze in der Regel einige Millimeter noch von der Umrandung, sowohl links wie rechts entfernt liegt.

Jene, die hinteren Enden verbindende Querlinie geht zudem beim Menschen und Affen im allgemeinen durch die Mitte des Hinterhauptloches. Bei jugendlichen Anthropoiden,

wo das Hinterhauptloch bisweilen sehr lang zu sein pflegt, fällt die Verbindungslinie so, dass die vordere „Hälfte“ etwas kleiner sich ergibt.

Überhaupt scheint gerade hinsichtlich der Convergenz bei den Condylen der Anthropoiden die allergrösste Veränderung vor sich zu gehen. So fand sich gerade bei Säuglingen des im späteren Alter so stark convergierenden Orang-Utangs eine eminente Divergenz.

Orang-Säugling:

männlich	No.	62:	82°
„	„	63:	95°
„	„	66:	81°
„	„	181:	81°,

so dass man behaupten kann, hier verengere sich der Winkel mit dem Wachstum fast um die Hälfte seiner Grösse. Wachstum und Grösse des Condyluswinkels stehen im umgekehrten Verhältnisse.

Mehr Stabilität zeigen die Condylen des Menschen Aber auch hier divergieren die Condylen im Kindesalter im allgemeinen mehr als später. So konstatierte ich noch bei 5 Kindern im Alter von 8—12 Jahren folgende Zahlen;

8 jähr.	Kind	59°
8 „	„	65°
9 „	„	66°
10 „	„	59°
12 „	„	62° [1])

Zweifelsohne geht auch eine Verengerung des Winkels vor sich, was der Kopfbeweglichkeit mehr Freiheit verleiht, dagegen die Festigkeit wohl vermindert. Analoges im gesteigerten Masse findet man weiter in der Tierwelt: Bei Amphibien, Reptilien und Vögeln vereinigen sich bekanntlich die Gelenkflächen bis zu einem unpaaren Gelenkkopf. Dadurch erhalten diese Tiere freie Beweglichkeit des Kopfes, jedoch geringere Festigkeit.

[1]) Es sei hiezu die Bemerkung Engel's (1863, S. 78) erwähnt, dass die Gelenkflächen bei Erwachsenen verhältnismässig weiter nach hinten reichen (am for. magn.) als bei Neugeborenen.

VI. Kapitel.

Breite der Gelenkflächen.

Die grösste Breite der Gelenkflächen messe am Condylus; beim Atlas wähle ich die kleinste Breite. Dies hat seinen Grund in der Gestaltung der Flächen. Am Atlas, der in seinen oberen Gelenkflächen in zwei Teile gesondert erscheint, bietet als markanteste Stelle für die Breitenmessung eben jene Vereinigungsstelle der beiden kombinierten Flächen. Bei der Condylusfläche, die einheitlicher und damit wohl vollkommener erscheint, ist naturgemäss das Mass der grössten Breite als das geeignetste gegeben.

Beide Breiten werden möglichst senkrecht zu den Längsachsen gemessen.

Während die kleinste Breite am Atlas im allgemeinen nur ein wenig hinter der Mitte zurückliegt, variiert die Lage der grössten Breite der Gelenkflächen am Condylus.

So liegt sie beim Bayern unterschiedlich verteilt, bald vorne, bald rückwärts, bald in der Mitte der Gelenkfläche.

	vorne	mitte	rückw.
Bayern ♂: r.	36 %	34 %	30 %
„ ♂: l.	30 %	37,5 %	32 %
„ ♀: r.	30,15 %	45 %	25 %
„ ♀: l.	33 %	47 %	20 %

Beim Neger kommt die grösste Breite typisch mehr nach vorne und in die Mitte der Fläche zu liegen; rückwärts fand sich dieselbe bei 20 Messungen nur ein einzigesmal. (Schädel No. 9, links). Aber auch hier war die vordere Breite von der grössten rückwärtigen nur um 1 mm verschieden. Bei Peruanern lag sie nach rückwärts und nach der Mitte; vorne findet sie sich nicht. Bei den übrigen von mir gemessenen Menschenrassen besteht wieder Variation über die ganze Fläche hin. — Beim Gorilla lag sie rückwärts, ebenso beim Schimpanse; beim Orang rückt sie zwar einigemale näher zur Mitte, doch erfährt auch hier der Condylus eine typisch rückwärtige Verbreitung. Auch beim Hundsaffen

hat man sie mehr rückwärts zu suchen. Beim Hylobates findet sie sich wie beim Neger auffallend oft vorne. Bei 20 Messungen an Hylobates lag die Breite 10 mal vorne, 6 mal in der Mitte und nur 4 mal rückwärts.

Die verschiedenartige Lage der Breite muss als eine Folge des Druckes angesehen werden, welchen der Gesamtschädel auf die Condylen ausübt. Hiebei ist die Prognathie, bezw. beim Menschen die Orthognathie zu berücksichtigen. Es dürfte sich von selbst ergeben, dass z. B. die Prognathie beim Neger infolge ihres Schwergewichts bei aufrechter Haltung die vorderen Partien des Condylus drückt und durch diesen Druck die Condylusfläche vorne verbreitet.

Aus dem gleichen Grunde des Schwergewichts ergibt sich, dass beim deformierten Peruanerschädel der Druck mehr nach der Mitte und rückwärts wirkt und somit die gegenteiligen Erscheinungen erzeugt, wie sie beim Negerkondylus zu beobachten sind. Immerhin mag man hiebei auf die Prognathie des Gorilla hinweisen; dieselbe weist aber wesentlich andere hier zu erwähnende Momente auf. Bei der hängenden Kopfhaltung des Gorilla wird am Condylus nicht ein Druck nach oben und vorne ausgeübt, der jenem verstärkten Druck der Nackenmuskulatur des Gorilla gleichkäme. Letzterer Druck ist der herrschende und bei seiner Gesamtrichtung nach rückwärts muss er sich auf der Facies des Condylus mehr rückwärts betätigen. Der prognathe Menschenschädel wird vorwiegend in der Atlaspfanne gestützt und aufrecht gehalten, der Gorillaschädel hauptsächlich von der Occipitalmuskulatur am Atlas befestigt.

Wie die gesamte Schädelbasis bei Frauenschädeln bayerischer Bevölkerung (nach Haberer 1898, S. 67) zu einer geringeren Basisbreite hinneigt und (nach Merkel-Henle 1871, S. 41) beim weiblichen Schädel die Basis überhaupt schmäler und kürzer ist, so tragen auch die Occiputgelenkflächen der weiblichen Schädel diese Signatur gegenüber jenem der männlichen; die Variationsbreite der männlichen ist entschieden, wenn auch nur um ein weniges, grösser.

a) bei bayerischen Männern (98 Messungen) ergab sich:

r.	Max. 14 mm	Mitt. 11 mm	Min. 8 mm
l.	„ 16 „	„ 11 „	„ 8 „

Ein extremer Fall abnormer Art, wo die Breite bei einem ♂ Individium rechts 21, links 23 mm betrug, sei hier besonders erwähnt.

b) Bei Weibern (76 Messungen):

r.	Max. 12 mm	Mitt. 9 mm	Min. 8 mm
l.	„ 12 „	„ 9 „	„ 8 „

Bei Negern (18 Messungen) ergab sich:

r.	Max. 15 mm	Mitt. 14 mm	Min. 11 mm
l.	„ 16 „	„ 14 „	„ 12 „

Bei Chinesen: 9—14 mm (Mitt. r. 12, l. 11 mm)
„ Oceaniern: 9—13 „ („ r. 12, l. 12 „)
„ Peruanern: 11—16 „ („ r. 12, l. 14 „)
„ Indianern: 10—12 „ („ r. 10, l. 11 „)

„Grösste Breite“ am Atlas: 8,5—10 mm; sie liegt vornehmlich auf der vorderen „Hälfte“ der Gelenkfläche.

Was schon bei der Länge zu beobachten war, tritt bei der Breite abermals zutage; es wird die rechte Seite von der linken häufig an grösster Breite ein wenig übertroffen.

Beim Gorilla ergab sich die absolute Breite zwischen: ♂ r. und l. 12—13 mm

Beim Schimpanse r. 6,5 —; 10 mm
l. 6,5 —; 10 „

Beim Orang ♂ folgende Zahlen:

r.	Min. 9 mm	Mitt. 12 mm	Max. 14 mm
l.	„ 8 „	„ 11 „	„ 15 „

Bei Säuglingen: 6—8 mm

r.	Min. 8 mm	Mitt. 8,5 mm	Max. 9 mm
l.	durchwegs 9 mm		

Beim Hylob.:

r.	Min. 3 mm	Mitt. 4 mm	Max. 5 mm
l.	„ 4 „	„ 4 „	„ 5 „

Beim Inuus ♂:

Min. 4 mm Mitt. 5 mm Max. 6 mm

Demnach übertrifft der Mensch an absoluter Breite der Gelenkfläche des Hinterhauptes jegliche Affenart. Auch ist das Überwiegen der Breite links gegenüber der Breite rechts beim Menschen am meisten vorherrschend, während beim Affen der linke Condylus dem rechten an Breite entweder meist gleichkommt, oder wenn ein Unterschied zutage tritt, derselbe doch nie so grosse Distanzzahlen aufweist als beim Menschen.

Bringt man die Gelenkflächenbreite in Beziehung zur grössten Breite des Gehirnschädels und setzt letztere = 100, erstere = x, so resultiert daraus:

Der Bayer wird hinsichtlich dieser relativen Gelenkflächenbreite von den dunkelfarbigen Menschenrassen, vor allem vom Neger übertroffen; aber auch beim Affen ist die relative Condylusflächenbreite grösser als beim Europäer. Nur beim Gibbon sind die Verhältnisse annähernd die gleichen wie beim Bayern. Z. B. die Indices der rechten Condylen variierten:

a) Beim Europäer ♂ von 5,7 bis 8,3
b) „ „ ♀ von 5,7 bis 8,5

Dagegen bei den 10 Negerschädeln von 8,25 bis 11,2

Beim	Chinesen	zwischen	6,3 und 7,2
„	Oceanier	„	7,2 „ 10,6
„	Peruaner	„	6,9 „ 11,7
„	Indianer	„	7,7 bis 7,9
„	Gorilla	„	7,31 „ 8
„	Orang Utang	„	7,29 u. 13,8
„	Schimpanse	„	8,8
„	Gibbon	„	6,17 „ 8,3

Die kleinste Breite von der oberen Atlasgelenkfläche variierte von 4 mm bis 11,5 mm. Dabei erreichte die linke Gelenkfläche meist nicht jene kleine Verengerung als die rechte, sondern blieb analog der linken Condylusfläche etwas breiter als die Gelenkfläche an der rechten Seite. Das Gegenteil, nämlich dass die rechte Grube weniger verengt war, traf unter 11 Fällen nur ein einzigesmal zu.

Ich füge zur Veranschaulichung folgende Tabelle an:

I. Mensch (Europäer):

Atlas:

r.	7	7	8	6	7	4	7	7	8	9	9 mm
l.	7	7	8,5	6,5	7	8	5	7	11,5	9	10 „

II. Orang:

r.	7	7	7	8	9	Mittel	7,6 mm
l.	7	7	7	8	9	„	7,6 „

Lehmann-Nitsche fand am Atlas der Amerikaner für die kleinste (mittlere) Breite:

Max. 14,5 Mitt. 9,9 Min. 8.

Beim Gorilla 9, beim Orang 9,5 im Durchschnitt.

Solche Unterschiede zeigt jedoch schon der blosse Anblick des Atlas. Eine engste Breite beim Affen möchte ich überhaupt weniger betonen, weil hier die Reduktion bisweilen eine so unbedeutende ist, dass die ganze Fläche nicht als ein kombiniertes Gebilde erscheint, wie beim Menschen und von einer kleinsten Breite demnach nicht so sehr die Rede sein kann als beim Menschen.

Hingegen sei noch auf die Entwicklung der Condylusflächenbreite beim Menschen und ihre Beziehungen zur grössten Länge hingewiesen.

Bei einem 6 Monate alten Fötus, wo sich der Condylus bereits deutlich wahrnehmbar, ja imposant von der Umgebung abzuheben beginnt und bereits ein Sockel sichtbar wird, war die grösste Breite rechts und links 2 mm.

Bei Kindern:

7 Monate alt:	r. und l.	$2^1/_2$ mm
7 „ „	r. und l.	$1^1/_2$ „
8 „ „	r. und l.	3 „
8 „ „	r.	2,5 „
	l.	3 „
9 „ „	r. und l.	4 „
Kind 1 Jahr alt:	r.	7 „
(No. 156)	l.	6 „
Kind 1 Jahr 7 Monate alt:	r.	7 „
	l.	7,5 „

Kind	8 jährig:	r. 7	„
		l. 6	„
„	ca. 10 „	r. 10	„
		l. 10	„
„	ca. 10 „	r. 9	„
		l. 10	„
„	ca. 12 „	r. 8,5	„
		l. 9,5	„
„	ca. 14 „	r. 9	„
		l. 10	„

Auch im jugendlichen Alter beträgt also die grösste Breite stets ungefähr die Hälfte der Gesamtlänge der Gelenkfläche.

VII. Kapitel.

Die Wölbungskurve der Gelenkflächen und deren grösste Tiefe.

Unter Wölbungskurve ist die Bogenlinie zu verstehen, welche an der Oberfläche des Condylus laufend, die Endpunkte der Längsachse verbindet. Die Krümmung wurde mittels Bleidraht abgenommen und zu Papier gebracht.

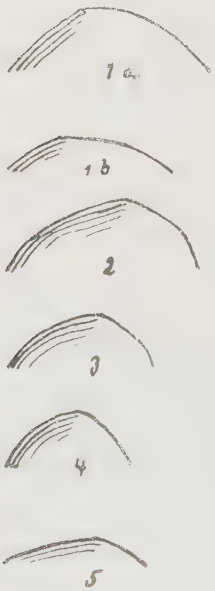
Zieht man die Gerade, welche die beiden Endpunkte verbindet und fällt auf dieselbe vom Scheitel der Convexität der Krümmungslinie eine Senkrechte, so ist diese Senkrechte als Tiefe des Condylus anzusehen.

Lehmann-Nitsche hat die Tiefe am Atlas in der Weise gemessen, dass er die oberen Ränder des Atlas vorne und rückwärts mit Eisenstäbchen oder Draht verband und mittels eines Millimetermasses die hiezu senkrechte Tiefe direkt ablas. Da diese Methode bei aller Genauigkeit demnach im Hinblick auf die kleinen Massverhältnisse die Gefahr der Unsicherheit läuft, so habe ich hievon bei meinen Untersuchungen prinzipiell abgesehen und bin zur alten, weit sichereren Methode durch Abnahme mittelst Bleidraht zurückgekehrt.

Die Krümmungslinie ist, wie der blosse Augenschein ergibt und Gerlach (nach Fick, S. 91) bereits betont hat,

beim Menschen sehr variabel. Es gilt dies sowohl für ihre Länge wie für ihre Tiefe.

Die Oberfläche ist von hinten nach vorne zu gewölbt; die Wölbung fällt beim Menschen rückwärts meist allmählicher ab. Der tiefste Punkt findet sich annähernd in der Mitte, zeigt jedoch häufig Neigung, seine Lage nach vorne zu plazieren. Bei einem einzigen Neger ♂ aus Kamerum war der Tiefenscheitel sogar fast ganz vorne zu beobachten.[1])



Bei den Affen hingegen liegt der tiefste Punkt vorwiegend im hinteren Drittel des Segments; am augenfälligsten zeigt sich dies beim Gorilla.[2]) [3])

Bildlich lassen sich die Verhältnisse folgendermassen typisch zum Ausdruck bringen: 1. Mensch a) sehr tiefkonvex b) flach konvex. 2. Gorilla. 3. Orang 4. Schimpanse. 5. Gibbon.

Einen Unterschied zwischen Männern und Weibern konnte ich hinsichtlich der Wölbungsform nicht beobachten. Wohl aber ist der Bogen beim afrikanischen Neger- und Oceanierschädel, dem wirren Relief der Condylusfläche entsprechend, häufiger gewellt und erscheint besonders in seiner Mitte mit kleinen Vertiefungen und Einbuchtungen, wie sie sich bei querer Furchung an Europäerschädeln nur im jugendlichen Zustande finden. Dies

[1]) Engel (S. 78) schreibt: a) „Beim Erwachsenen liegt die tiefste Stelle des Gelenkkopfes vor dessen Mitte, in einigen Fällen sogar fast in der Nähe des vorderen Randes. b) Beim Neugeborenen liegt die Tiefe annähernd in der Mitte des Gelenkkopfes und ungefähr in derselben Richtungslinie, in welcher der harte Gaumen sich hinzieht.

[2]) Ranke (1895, S. 4) schreibt: „$^4/_5$ des Bogens sind nach rückwärts gewendet beim Gorilla, wie bei anderen Tieren, so z. B. dem Schaf. Überall ist die Krümmung nach hinten und vorne stärker, wie jene nach links und rechts".

[3]) Strecker (1887, S. 321) schreibt: „Beim Schimpanse ist der Condylus am caudalen Ende stärker gewölbt".

entspricht dem Gedanken, den Krause (S. 510) mit den Worten ausspricht: „Mitunter sind die Condyli occipitales bei Australiern durch eine quere Trennungsfurche in 2 Hälften gesondert". Doch findet eine eigentliche Flächentrennung meines Erachtens nicht statt, da ja auch die Furche überknorpelt und von der gleichen Beschaffenheit ist, wie die übrige Fläche.

An jugendlichen bayerischen Schädeln, bei welchen der letzte Molar noch nicht durchgebrochen oder die Sphenobasilarfuge noch nicht verwachsen war, fand ich die Wellungen ähnlich wie bei den Negern regelmässig. Jener frühkindliche Zustand, der uns an den Oberflächen der Schädelknochen überhaupt so viele Unebenheiten, Höcker, Rinnen, Grübchen, Kanten bietet, wird an den Condylen relativ spät geregelt. Die Krümmung ist häufig schon stark fortgeschritten, während die Flächenglättung noch sehr der Vollendung harrt.

Es weisen demnach jene primitiven Völker wie die Neger noch in der Vollreife des Lebens hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer Wölbungskurve an den Condylen vorwiegend einen mehr jugendlichen, ja kindlichen Charakter auf. Da aber die wissenschaftliche Anatomie und Anthropologie den Arier als Normalmenschen bewertet, so kann man die Condylen jener Völker als in einem Stadium geringerer Entwicklung befindlich ansehen.

Der Neger unterscheidet sich hierin nicht blos vom Europäer, sondern auch von den Anthropoiden. Der anthropoide Affe weist wohl in der Kindheit jene Vertiefungen des Europäerkindes auf, wenn sie bei ihm auch mehr frontalwärts liegen. Er verliert sie jedoch bald und beim Affen mit noch nicht vollkommen verwachsener Sphenobasilarfuge sucht man jene wirre Reliefbildung vergebens.[1]) Im übrigen ergaben sich bei der Betrachtung der Formen der menschlichen Krümmungslinie keine nennenswerten Rassenunterschiede.

Was nun im Vorstehenden von der Krümmung beim Menschen im allgemeinen konstatiert wurde, nämlich dass

[1]) Hartmann spricht wohl (S. 41) von einer queren Teilung der Gelenkfläche des Condylus beim erwachsenen Gorilla; ich konnte sie jedoch nicht beobachten, ausser eben an jungen Anthropoiden.

der hintere Teil des Bogens sanfter ansteigt, also schwächer gekrümmt ist wie der vordere, stimmt auch mit den mir erst später bekannt gewordenen Resultaten Henke's überein. (Henke, Zeitschrift f. rat. Medizin, 3. Reihe, 7. Bd.), der behauptet, dass der vordere und der hintere Abschnitt der Gelenkflächen jeder Seite meist nicht genau die gleiche sagittale Krümmung zeigen, sondern der hintere Teil schwächer gekrümmt sei. Die Beobachtung Streckers (S 322; auch bei Fick S. 91) der umgekehrt den vorderen Bogen des Wellrückens bisweilen schwächer sah, konnte ich nur ganz ausnahmsweise machen.

Die Bogenlänge betrug:

I. Beim Menschen:

a) beim Manne: 18—36 mm
b) „ Weibe: 17—32 „

II. Beim Anthropoiden:

a) beim Gorilla: zwischen 25 u. 30 mm
b) „ Orang: 20—32 mm
c) „ Schimpanse: 23—24 „
d) „ Hylobates: 12—15 „

Es bestehen also hinsichtlich der Bogenlänge beim Menschen, Gorilla und Orang-Utang keine sehr bedeutsamen Unterschiede; etwas kleiner ergibt sich der Bogen beim Schimpanse[1]) und naturgemäss auch bei den kleineren Affen.

Der beschriebenen Form entspricht auch die Kurve an der oberen Gelenkfläche des Atlas, nur erscheint sie etwas kürzer. Als Bogenlänge bei den untersuchten Trägern fand sich: 20 bis 29 mm

Besonders erwähnenswert sind jene Kurven, die sich einigemale, hauptsächlich bei Schädeln der Münchener Stadtbevölkerung vorfanden: Sie stellen, ähnlich wie in der frühjugendlichen Periode zwei morphologisch selbstständige Flächen dar, die sogar die abwärtsdrängende mittlere Sockelmasse vollständig getrennt erscheinen lassen. Bei einem Schädel

[1]) Strecker (S. 319) bezeichnet die Condylen des Orang als gleichmässig gewölbt.

(F 28 ♀ bayer. Landbevölk. beträgt die Trennungspartie, welche der feinkornigen Flächensubstanz entbehrt, in der Sagittallänge 4 mm. Wir haben es bei solchen Gelenken offenbar mit einem sehr komplizierten Organismus zu tun, der für grössere Festigkeit des Gelenkes spricht, jedoch dessen Freiheit beengt. Es handelt sich nicht um ein Primitivorgan, wie bei jenen Kurven, welche annähernd einen Kreisabschnitt darstellen, sondern um ein Organkomplex von Sekundärorganen, die mit Bezug auf die funktionelle Zusammengehörigkeit seiner Bestandteile ein Organsystem bilden.[1])

Hinsichtlich der Kurventiefe wurden bisher Berechnungen von Lehmann-Nitsche, und zwar am Atlas in vorher beschriebener Weise vorgenommen. Er fand als absolute Pfannentiefe:

a) beim (amerikanischen) Menschen:
3,5—7 mm Mitt. 4,8 mm
b) beim Atlas von Monte Hermoso: 4 mm
c) „ Orang: 5 mm
d) „ Gorilla: 4 „

Demnach ist die Höhlung beim Atlas des Amerikaners, des Orang-Utang und Gorilla tiefer als jene des Atlas von Monte Hermoso. Die Condylen des Gorilla sind aber (nach Lehmann-Nitsche) weniger tief als die des Menschen.

Ranke bezeichnet jedoch die Gelenkgruben des Atlas und auch die Krümmung der Condylusoberflächen beim Gorilla als tiefer.

Mit dieser Ansicht Ranke's stimmt auch jene Hartmann's (1880, S. 41 und S. 79)[2]) überein, und auch Ferd. Schnell (S. 10) behauptet, dass die oberen wie die unteren Rotationsflächen des Atlas beim Gorilla (und Cercopithekus) tiefer ausgehöhlt seien als beim Menschen.

[1]) Bei Tieren, Pferden, Rindern ist der trennende Rand regelmässig (Ussow S. 345 und S. 377); hier können die Flächen in einem spitzen Winkel zu einanderstehen.

[2]) Hartmann bezeichnet die Condylen des Gorilla als „stark gewölbt" (S. 41) und als „stark hervorragend".

Rauber hat einen Kaffernschädel untersucht. Davon sagt er (S. 16): „Die Condyli occipitales des Hinterhauptbeines sind niedrig, ihre Gelenkflächen in sagittaler Richtung zugleich kurz und flach.

Koganei (I. Teil S. 84) nennt die Condylen bei den Aino mässig hoch, mit mässig gewölbter Gelenkfläche.

Henle (S. 96 Knochenl.) schreibt von den menschlichen Gelenkflächen: „Im Frontalschnitt sind sie schwach konvex".

Haberer (1902, S. 87) fällt bei 37 Chinesenschädeln das Urteil: „Die Gelenkfläche ist krumm eingesenkt und ziemlich eben; nur 5 mal hochgewölbt und abgerundet".

Misch (S. 4) spricht die Vermutung aus, die Deutschen wichen mehr von der Convexität ab als die nicht deutschen Schädel.

Boule (S. 523) beobachtet am Schädel von la Chapelle aux Saints Abplattung „forme aplatie".

Strecker (S. 332) unterscheidet:

1. einen flachen Negertypus,
2. „ gewöhnlichen Europäertypus,
3. „ Typus der Asiaten mit starker Krümmung, besonders häufig bei Malayen (Gegensatz zu Haberer).

Diese Ansicht Streckers, die auch von Fick (S. 91) zitiert wird, ist wohl die vulgärste geworden.

Alle diese Resultate hinsichtlich der flachen oder starken Convexität der Condylusflächen bezw. der Atlaspfannen sind mit Ausnahme jener von Lehmann-Nitsche durch Abschätzung mit dem fachmännischen Augenmasse gewonnen.

Als absolute Tiefe ergab sich bei meinen Messungen an den Condylen:

		Max.	Mitt.	Minim.
Bayern ♂:	r.	8 mm	4,2 mm	1,5 mm
	l.	8,5 „	4,2 „	1,5 „
„ ♀:	r.	7 „	4,3 „	1,5 „
	l.	8 „	4,5 „	2,5 „
Neger:	r.	6 „	4 „	2 „
	l.	6 „	4,2 „	2 „

Gorilla:	r.	zwischen 5,5 und 7 mm	Mitt. 6,3 mm
	l.	„ 5 „ 7 „	„ 6 „
		(ein jugendl. 2,5 mm)	
Schimpanse:[1])	r.	zwischen 4,5 und 7 mm	Mitt. 5,7 mm
	l.	„ 5 „ 6 „	„ 5,5 „
Orang ♂:	r.	„ 5 „ 7 „	„ 6,2 „
	l.	„ 3,5 „ 7 „	„ 6 „
„ ♀:	r.	„ 3,5 „ 6 „	„ 5 „
	l.	„ 3,5 „ 7 „	„ 4,8 „
jugendl. ♂:	r.	4,5 mm	jugendl. ♀: r. 2 mm
	l.	3,5 „	„ l. 2 „

Hylobates zwischen 2 und 3 mm

Bringt man die Tiefe in Correlation zur Längsachse d. h. zur Geraden, welche in dem Krümmungssegment die Endpunkte des Bogens verbindet, und setzt die Grösse dieser Geraden = 100, jene der Tiefe = x, so dass die Formel entsteht: L : T = 100 : x, dann ergibt sich als relatives Mass für die Tiefe:

		Max.	Mitt.	Min.
Beim Bayern ♂:	r.	34,8	18,5	6,81
	l.	34	18,5	6,82
„ ♀:	r.	30,52	20,3	10,8
	l.	38,09	20,8	9,6
Neger:	r.	27,27	18,5	12,0
	l.			
Gorilla:	r.	33,3	29,8	27,27
	l.	35	29,0	22,72
Schimpanse:		zwischen 46,66 und 29,03 mm		
	r.		Mitt. 37,8	
	l.		„ 35,5	
Orang ♂:		36,84	30,2	22,72
„ ♀:		35,29	31,73	21,21
Hylobat.:		zwischen 18,1 und 30		Mitt. 24 mm

[1]) Strecker (S. 332) nennt die Condylen des von ihm beobachteten Schimpanse und Orang „mässig konvex".

Daraus ergibt sich, dass man im allgemeinen mit Strecker (S. 332) von einem flachen Negertypus reden kann.[2])

Beim Bayern sind flache Gelenkhöcker selten; hier neigen die Condylen zu starker Convexität.

Die Kurve beim Gorilla muss man jedoch als entschieden tiefer wie jene des Menschen bezeichnen; der Längen-Tiefenindex ist beim Gorilla wie bei den übrigen anthropoiden Affen grösser als der beim Menschen, es steckt also der Gelenkhöcker der Anthropoiden tiefer in der Atlaspfanne als dies beim Menschen der Fall ist.

Das flachste und freieste Gelenk besitzt der Neger. Auf die gleiche Stufe mit diesem kann man auch den Peruaner stellen. Das tiefste Gelenk besitzt der Schimpanse. Unter allen Anthropoiden nähert sich der Gibbon dem Menschen am meisten; denn trotz der sehr geringen Tiefe am Äquator der Fläche ergibt sich ein relatives Mass von rund 24.

Wenn nun Lehmann-Nitsche an einem Atlasexemplar die oberen Gelenkflächen des Gorilla als seichter konstatiert, so ist zu beachten.

a) Der Unterschied zwischen Mensch und Gorilla ist nach seiner Berechnung eben nur 1 mm;

b) seine Massmethode mit Eisenstäbchen entbehrt doch in etwas der Sicherheit;

c) es ist die Möglichkeit gegeben, dass Lehmann-Nitsche eben eine besondere Varietät von Gorilla gemessen hat;

d) dürfte die Frage gestattet sein, ob es sich bei dem e i n e n Exemplar nicht um ein noch recht jugendliches Individuum handelt?

[2]) Solche Flachheit und geringere Dicke bleibt aber immerhin auffallend, da doch die Negerschädel im allgemeinen als sehr dick gelten und ähnlich, wie Herodot über die dicken Schädel der Ägypter seine Verwunderung zum Ausdruck brachte, auch spätere Zeiten die „Aethiopierschädel" als hervorragend dick charakterisieren; z. B. verglich Petrus Paaw (1616 p. 14/15) den Negerschädel mit einem eisernen Helm, an dem die Degen der spanischen Soldaten zerspringen müssen.

Nennenswerte Unterschiede hinsichtlich der Tiefe des Condylus bei männlichen und weiblichen Individuen fanden sich nicht.

Im jugendlichen Alter sind die Condylen bei Mensch und Aff sehr flach und stehen sich beide auch hierin in der Zeit der Entwicklung näher als im erwachsenen Zustand. Die Gelenkköpfe erheben sich nur sehr wenig über die Ebene des Hinterhauptloches.

So starke Verflachung der Oberfläche, dass überhaupt kein Krümmungsbogen mehr wahrnehmbar ist, fand sich an keinem menschlichen Exemplar; obwohl diese Erscheinung keineswegs als ausgeschlossen gelten dürfte.

Ollivier (p. 209) fand sogar bei einem 22 jährigen Soldaten den abnormen Fall von Concavität statt Convexität der Gelenkhöckerflächen, wobei die zugehörigen oberen Atlasgelenkflächen convex waren. In seinem Leben aber bot der gesunde und sehr robuste Soldat keinerlei Anzeichen einer solchen Anormalität.

Dass Flachheit und Kürze des Condylus, dann starke Wölbung und grosse Länge, wie Strecker (S. 332) kombiniert, zusammengehören, lässt sich doch wohl nicht behaupten; im Gegenteil herrscht hier wahllose Variabilität. Ich führe zwei Beispiele an, die sich leicht vermehren lassen:

Beim Bayernschädel ♂ Neuk. 123 beträgt r. die Länge 23 mm, die absolute Tiefe 2 mm, der Lg.-Tief.-Index 8,69; bei Schädel No. 40 Lg. r. 23 abs. T. 8 Lgtf.-Ind. 34,8.

In beiden Fällen ist die Länge gleich gross, dagegen die absolute wie relative Tiefe eine wesentlich verschiedene.

Wichtig erscheint mir der Vergleich der Tiefe am linken Condylus mit jener am rechten Condylus.

Es zeigte sich hiebei folgendes Ergebnis:

Bei Bayern ♂:

a) abs. Tiefe:
32 % links tiefer
44 % l. u. r. gleich
24 % rechts tiefer

b) Lg.-Tiefenindex:
34 % links grösser
20 % gleich
46 % rechts grösser

Bei Bayern ♀:

35 % links tiefer	37,5 % links grösser
40 % l u. r. gleich	25 % gleich
27,5 % rechts tiefer	37,5 % rechts grösser

Bei den Negern, die ich noch anführe, weil sie bei ihrer Anzahl (10 Stück) immerhin schon einen Vergleich gestatten, war:

a) die abs. Tiefe:		b) Lgtf.-Index:	
4 mal links tiefer	(40 %)	6 mal links grösser	(60 %)
4 „ l. u. r. gleich	(40 %)	1 „ l. u. r. gleich	(10 %)
2 „ rechts tiefer	(20 %)	4 „ rechts grösser	(40 %)

Demnach besteht kein Zweifel, dass beim Menschen der linke Condylus häufig absolut tiefer erscheint als der rechte, und zwar etwas mehr bei den Männern als bei den Frauen. Berücksichtigt man jedoch auch, dass der linke Condylus des Menschen ebenso häufig etwas länger ist als der rechte, und vergleicht die Längentiefenindices, so reduziert sich jenes Ergebnis beträchtlich wieder zu Gunsten des rechten Condylus. Besonders in den Fällen, wo links und rechts gleiche absolute Tiefe sich vorfindet, wird dieses Verhältnis infolge der grösseren Länge so reguliert. Für die praktische Bewertung der Tiefe hinsichtlich des Kopftragens, d. h. unter Berücksichtigung der Frage, welcher Condylus tiefer in der Atlaspfanne stecke, kann freilich nur die absolute Tiefe überhaupt in Betracht kommen. Es steckt somit beim Menschen der linke Condylus oft tiefer in seiner Gelenkgrube, als dies beim rechten Gelenkhöcker der Fall ist.

Wie aus vorstehenden Zahlen sich bereits ergibt, scheint auch beim Neger das Verhältnis nicht wesentlich anders zu sein Auch hier ist der linke Condylus tiefer, obwohl sonst die Neger (nach Liebreich 1908, S. 11) nur einen geringen Grad von Assymetrie am Schädel zeigen. Bei 10 Negerschädeln herrschte einerseits 4 mal links und rechts volle Gleichheit der Tiefe — 40 %, dagegen weist auch der Längen-Tiefen-Index links 60 % auf.

Seltener ist der linke Condylus beim Affen tiefer, und wo dies wirklich zutrifft, sind die Unterschiede der absoluten

Tiefe nicht so stark differenzierend als beim Menschen. Während bei letzterem die Differenz 0,5 bis 3 mm beträgt, konnte ich bei allen Affen als höchsten Unterschied (bei einem Gorilla) 1,5 mm beobachten.

Die stärkere Wölbung des linken Condylus mag ihre Ursache darin haben, dass der Mensch infolge der Rechtshändigkeit den Kopf mehr und konstanter nach rechts neigt, dadurch den rechten Condylus mehr belastet als den linken und gleichzeitig am Wachstum hindert. Hiefür spricht auch Verhalten der Wirbelsäule, die im Brustteil nach rechts gezogen ist. Schiefhaltung des menschlichen Körpers ist überhaupt eine regelmässige Erscheinung.

Auch tragen die Mütter ihre Kinder vielfach auf dem linken Arme. Es belastet das zum Halse der Mutter neigende Kind seinen rechten Condylus mehr; desgleichen wirkt die Häufigkeit, auf der rechten Seite zu liegen, auf die Condylen ein. Dazu hält Hasse (1886, S. 124) die gerade aufrechte Kopfhaltung für natürlich und gezwungen, „da immer eine geringe Neigung des Kopfes nach der einen Seite vorhanden ist".

Geistvoll ist die Bemerkung Liebreich's (S. 13, 1908), die hier zur Begründung noch erwähnt sei: „Zur Erklärung für den Unterschied in dem Grad der Entwicklung der Assymetrie für verschiedene Rassen würde ich die Bekleidung der Mütter in Betracht ziehen, die Steigerung von der nackten Negerin bis zur korsettragenden Europäerin und die hohen Absätze an den Schuhen gegenüber dem Gehen auf nackten Füssen, in dem geringeren oder stärkeren Druck auf den Uterus, da Vorwärtsneigung desselben den Druck seines unteren Teiles vermehrt".

Im übrigen harmoniert diese verschiedene Wölbung auch damit, dass das linke Stirnbein etwas höher gewölbt ist das rechte, dass die Schuppe des linken Schläfenbeines stärker ausgebuchtet ist, als es rechts der Fall ist (Sprachzentrum), dass das linke Wangenbein meist stärker hervorragt als das rechte, dass das linke Oberkiefer mehr gerundet und breiter

ist als das rechte, wie auch das linke Unterkiefer mehr gewölbt und vorstehend ist als das rechte.[1])

Auch die Assymetrie der Muskulatur und der Sinnesorgane darf als Analogiebeweis hier genannt werden.

Die antike Kunst scheint mit jener Assymetrie bereits vertraut gewesen zu sein. So wiesen Henke (1886), hernach Hasse (1887, S. 119), ersterer mit Tadel, letzterer mit Lob auf die Naturtreue an der Venus von Milo hin und zeigten, dass an diesem Meisterwerk sich Gesichtsassymetrien zu Gunsten der linken Seite vorfinden. Henke hat die gleiche Assymetrie (S. 120) auch an den Niobidenköpfen gefunden. Graff gibt bei Beschreibung des überlebensgrossen marmornen Helioskopfes, eines jugendlichen Idealkopfes aus Rhodos, (1900)[2]) nach genauen Messungen an, dass der Helioskopf „wie fast alle antiken Originalköpfe merkbar und messbar schief" ist und die Differenzen zu Gunsten der linken Seite 0,5 bis 0,10 cm betragen. Graff führt hiefür nicht blos den Grund der Perspektive an, der darin besteht, dass die räumliche Wirkung sich steigert, wenn die perspektivische Verkürzung der abgewendeten (hier rechten) Seite im Objekt selbst angedeutet, also verstärkt wird, sondern er nennt noch zwei andere Gründe, (S. 103) nämlich: Die Kunst ahmt die Beobachtungen am Lebenden nach, und es dient dem Ausdrucke der Bewegung, wenn die Kurve der Halsbiegung sich in der Anordnung der Gesichtspartien fortsetzt.[3])

[1]) Liebreich (1908, S 3) bemerkt: „Es ist die Assymetrie des Gesichtes eine konstante, allen Rassen, allen Zeiten zukommende Eigentümlichkeit, die allerdings dem Grade nach, aber nicht der Natur nach und der allgemeinen Form nach variiert".

Max Norden sieht in der ungleichen Entwicklung der beiden Hälften des Gesichtes und des Schädels freilich ein Zeichen der Entartung (Liebreich S. 30). Es wäre demnach der Mensch mehr „entartet" als der Affe.

[2]) (Der sich in Berlin im Besitze von Friedrich Hiller von Gaertingen befindet und im Jahre 1899 auf Rhodus in der Nähe des Dorfes Koskinú gefunden wurde).

[3]) Übrigens findet sich diese Assymetrie auch bei neueren Künstlern, wie an Schadow's Portrait eines Mongolen oder der Zeichnung der Totenmaske Newton's vom gleichen Meister (bei Kollmann 1886, Fig. 87 und 92). Idealisierende Portraitisten sind vom Realismus abgewichen und haben volle Symmetrie angestrebt, aber stets zum Nachteile der Natürlichkeit und Ähnlichkeit.

Weiteres über Assymetrie und Condylusentwicklung sei noch dem nächsten Kapitel vorbehalten.

VIII. Kapitel.

Neigung der Condylusflächen zur deutschen Horizontalebene.

Jeder Schädel ist in die deutsche Horizontalebene gebracht, wie sie die craniometrischen Conferenzen in München (1877) und Berlin (1880) angenommen haben und mit Bezug auf welche in der deutschen Anthropologie die Winkel am Schädel sämtlich als Neigungswinkel zur deutschen Horizontalebene bestimmt und dargestellt werden. (Ranke 1902 S. 9 u. 10). Um die Winkel am Messinstrument, dem Mollisson'schen Goniometer leichter ablesen zu können, wird die Norma basilaris nach oben gerichtet.

Ist nun die gemessene Gerade parallel zur deutschen Horizontalebene, so ergibt sich kein Winkelmass; es wird ein solcher Befund im Folgenden jeweils mit 0^0 bezeichnet Neigt die gemessene Gerade frontalwärts, steigt sie also sobald der Kopf jene Stellung erhält, die ihm bei normaler Haltung im Leben naturgemäss zukommt, etwas aufwärts und nach vorne, so bezeichne ich den Winkel, welchen die vor- und zugleich aufwärts steigende Längsachse mit der Horizontalebene bildet, als positiven Winkel und kennzeichne ihn mit + plus. Zieht dieselbe Gerade rückwärts und aufwärts, sobald der Kopf sich in Normalstellung [1]) befindet, so erhält der Winkel, den die Gerade mit der Horizontalebene bildet die Bezeichnung — = minus.

Also + = vorwärts geneigt,
0^0 = parallel zur Horizontalebene,
— = rückwärts geneigt.

[1]) d. h. beim Lebenden

Die Messungsergebnisse waren folgende:

I. Bayerischer Volksstamm:

1. männlich: 152 Condylen
76 rechts und 76 links:

a) rechts:	b) links:
+: 31 mal = 41,2 %	+: 24 mal = 32 %
0°: 26 „ = 36,64 %	0°: 21 „ = 28 %
—: 18 „ = 24 %	—: 30 „ = 40 %

2. weiblich: 100 Condylen
50 rechts und 50 links:

a) rechts:	b) links:
+: 19 mal = 38 %	+: 6 mal = 12 %
0°: 16 „ 32 %	0°: 14 „ 28 %
—: 15 „ = 30 %	—: 30 „ = 60 %

♂ rechts zwischen + 15° u. — 10° (einmal anormal — 21°)
links „ + 10° u. — 14° („ „ — 22°)
♀ rechts „ + 15° u. — 15°
links „ + 18° u. — 15°

II. Neger: 10 Schädel, 20 Condylen:
rechts: + 9° + 2° 0° (3 mal); — 4° (2 mal); — 5°
— 10° (2 mal);
links: + 9° + 5° 0° (3 mal); — 8° (2 mal); — 9°
— 14° (2 mal);

1 weiblich: 0° rechts,
3° links,

III. Chinese: 10 Messungen, 5 Condylen:
rechts: + 9° + 8° + 5° 0° — 4°
links: + 8° 0° — 2° — 4° — 10°

VI. Oceanier:
rechts: + 10° + 4° 0°
links: + 5° 0° (2 mal)

V. Peruaner: 10 Messungen.
rechts: + 5° + 2° — 6° — 8° (2 mal);
links: 0° — 6° — 8° — 10° — 15°

VI. Indianer: rechts — 2
links — 5^0

Bei einigen Kindern ergab sich:

Kind ca. 1 Jhr. 7 Mon.	rechts	+ 6^0
	links	+ 3^0
„ „ 8 Jhr. Nr. 158	rechts	0^0
	links	— 3^0
„ „ 8 Jhr.	rechts	0^0
	links	0^0
„ „ 9 Jhr.	rechts	0^0
	links	— 1^0
„ „ 10 Jhr.	rechts	+ 6^0
	links	+ 4^0
„ „ 12—14 Jhr.	rechts	— 5^0
	links	— 6^0
„ „ 12—14 Jhr.	rechts	+ 2^0
	links	— 2^0

Da auch in jenen Fällen bayerischer Schädel, wo nicht volle Parallelität der Horizontalebene und der Condylen herrscht, die Abweichung von der Parallelität bei der überwiegenden Mehrzahl der Schädel eine kleine ist, im allgemeinen zwischen + 5^0 u. — 5^0 variert, und die grössere Abweichung eben als die seltenere bezeichnet werden kann, so muss das Bestreben der Condylen zur Parallelität als feststehend angenommen werden. In der Jugend ist das Bestreben beim Menschen noch stärker als im späteren Alter. Ganz starke Abweichungen bei Bayern (z. B. — 20^0) sind eine Eigentümlichkeit auffallend scharfkurvig geformter Condylen, nach Obici und del Vecchio (S. 56—74, Ref. bei Misch. S. 6) sogenannte diedrischer Formen, bei welchen, wie oben bemerkt, die Selbstständigkeit der vorderen und hinteren Condylusflächen zum Ausdruck kommt. Auch die von der Natur weniger begünstigten Rassen, wie die Neger oder Peruaner, neigen im allgemeinen zur Parallelität, obgleich sich hier, wie aus der verhältnismässig geringen Zahl von Messungen schon ersichtlich wird, die Abweichung von der Parallelität um ein weniges stärker ist

als beim Europäer und auch hier selbst die rückwärtige Neigung eine relativ häufigere zu sein scheint. Indes muss die Lage benachbarter Partien, wie des grossen eiförmigen Loches, das beim Neger im allgemeinen parallel mit der deutschen Horizontalebene verläuft, berücksichtigt werden; bei 10 Negerschädeln war z. B. der Winkel des Sapittaldurchmessers des Hinterhauptloches zur Horizontalebene 6 mal $= 0^0$; es nimmt also hier das Foramen an der Gesamtknickung der Basis nicht so starken Anteil wie bei der europäischen Bevölkerung, wo das Foramen bis zu 20^0 konstant frontalwärts geneigt ist, während Parallelität als ausgeschlossen gilt. Bei 76 Messungen männlichen und 50 Messungen an weiblichen bayerischen Schädeln fand sich Parallelität nicht ein einziges mal.

Nach Ranke (1902 S. 125) liegt bei Naturvölkern (Nigritier, Australier, Papuas) auch die pars basilaris ossis occipitis flacher, weniger geneigt als bei den Schädeln bayerischer Bevölkerung. Die Knickung ist geringer, das prognathe Gesichtsskelett grösser und schwerer, daher für die aufrechte Haltung des Schädels ein kräftigerer Zug dorsalwärts nötig, was auch schon in frühester Jugend bemerkbar wird.[1])

Der linke Condylus weist bei allen gemessenen Menschenrassen, sowohl den albinen wie den dunklen, die deutlich wahrnehmbare Tendenz zu stärkerer Rückwärtsneigung auf, als der rechte Condylus. Die Gründe hiefür sind wohl die gleichen, wie sie für die grössere linksseitige

[1]) Broca (1873 S. 197) schreibt. dass „le plan du trou occipital est à peu près horizontal"; er berührt mit seiner Behauptung den Europäer weniger als den Neger. —

[2]) Erwähnt sei auch Engel's Ansicht (S. 78), der das foramen magnum im früh-jugendlichen Zustande parallel dem harten Gaumen, 4 mm tiefer als diesen sieht; später verschwindet (nach Engel) dieses Verhältnis. Legt man aber eine Ebene durch die hervorragenden Stellen der Gelenkflächen und durch die Mitte des hinteren Umfanges vom foram. occip., so liegt diese Ebene wieder jener des harten Gaumens ungefähr parallel und die Lageverhältnisse des Kopfes sind daher durch die Tieferlage der Hinterhauptschuppe nicht gestört worden.

Wölbungstiefe angegeben wurden. Dazu käme noch als besonders erwähnenswert, was M. J. Weber (1822) und A. v. Toeroeck (1888) konstatiert haben: Dass die linke Hälfte des Gehirn- und Gesichtsteiles am Schädel mehr nach vorne tritt, also wohl einen stärkeren Druck von hinten nach vorne (und oben) erhält. Bei unserer rechtshändigen Beschäftigung, halten wir den Kopf wohl meist rechts nach vorwärts; dadurch wird der rechte Condylus vorne mehr von unten nach oben gedrückt, was sein häufigeres Vorwärtsneigen gegenüber dem linken Condylus verursachen dürfte.

Mir scheint die Erkenntnis der rückwärtigen höheren Lage des linken Condylus gegenüber dem rechten von nicht gerade untergeordneter Bedeutung für die Anthropologie zu sein und dies an Hinsicht auf ein grundlegendes Moment, nämlich auf die Ebene der französischen Anthropologen.

Nach Topinard-Neuhauss (1888, S. 52/53) gehört zu den festesten und bequemsten Ebenen, die in der Kraniometrie gebraucht werden, die Ebene Alveolarrand-Gelenkköpfe, welche durch 3 unmittelbar zugängliche Punkte bestimmt wird: Den Alveolarpunkt, d. i. den Medianpunkt des oberen Alveolarbogens und die am meisten nach unten gelegenen Stellen der unteren Flächen der Hinterhauptbeingelenkköpfe Französische oder Broca'sche Ebene. In Bezug auf diese Ebene, welche man auch die natürliche der Schädelbasis nennt, misst Professor Broca den Grad der Neigung oder Erhebung des Blickes, oder besser, der durch die beiden Augenhöhlenachsen gelegten Ebene.[1])

Die Annahme dieser Ebenen verfällt jedoch, wie sich aus der verschiedenen Neigung der beiden Condylen ergibt, dem Fehler, bei der überwiegenden Mehrzahl der Schädel eine seitwärts geneigte zu sein, ein Fehler, der sich in der anthropologischen Praxis wohl nicht leichter korrigieren lässt,

[1]) Neuerdings finden sich auch in der deutschen Anthropologie Vertreter derselben, wie Jacoby (1903, S. 276).

wie etwa entstehende Schwierigkeiten bei Annahme der deutschen Horizontalebene.

Ganz anders als beim Menschen gestalten sich die Verhältnisse der sapittalen Condylusneigung bei den Affen. Man kann dies wohl schon einigermassen an lebenden Exemplaren wahrnehmen. Es erzählt davon der Hals, der nicht frei wie beim Menschen über die Schulter hervorragt und der auf die Brust herabhängende Kopf, der zwischen den Schultern eingezogen steckt wie bei einem rhachitisch gebeugten und verkrümmten Menschen.

Die Lage der Condylen weist darum beim Affen durchweg einen negativen Winkel auf, der von der Längsachse und der deutschen Horizontalebene gebildet wird.

Die Resultate waren:

a) beim Gorilla:

rechts: -25^0 -29^0 -22^0; -34^0 (Mittel $-28{,}5^0$)
links: -25^0 bis 38^0 („ -30^0)

Dazu muss bemerkt werden, dass die beiden ersteren Schädel von noch etwas jugendlichen Gorillas stammen; die beiden anderen sind entschieden von alten Tieren.

b) beim Schimpanse:

rechts: -20^0 -19^0 (Mitt. $-19{,}5^0$)
links: -22^0 -21^0 („ $-21{,}5^0$)

c) beim Orang:

♂ rechts: -24^0 bis -36^0; (Mitt. -28^0)
links: -24^0 „ -38^0; („ $-32{,}5^0$)
bei einem jugendl. Indiv.: r. -22^0
l. -23^0

♀ rechts: -19^0 bis -32^0; (Mitt. -27^0)
links: -22^0 „ -32^0; („ -26^0)
bei 2 Säuglingen: r. -6^0 l. -10^0
-15^0 -8^0
bei 2 noch jugendlichen ♀ Exemplaren:
rechts: -27^0; -31^0
links: -38^0; -33^0

d) beim Hylobates:

rechts: — 17° bis — 32°; (Mitt. — 25°)
links: — 19° „ — 32°; („ — 27°)

e) bei Cynopithecidae

♂ rechts: — 25° bis — 31°; („ — 28°)
links: — 30° „ — 41°; („ — 33°)
♀ rechts: — 25° „ — 30°; („ — 28°)
links: — 31° „ — 35°; („ — 32,6°)

Bei 2 noch jugendlichen Exemplaren, bei welchen die Sphenolasilarfuge noch offen war:

rechts: — 15° — 16°
links: — 21° — 23°

Hieraus ergibt sich:

1) Auch beim Affen ist im jugendlichen Zustande das Bestreben nach Parallelität grösser als in späteren Jahren. Der negative Winkel nimmt mit den Jahren zu.

2) Während beim Menschen die Zahlen der Längsachsen 0° als ihr Zentrum haben, von dem sie sich vor- oder rückwärts ein wenig entfernen, ist die Längsachse bei allen Anthropoiden und auch cynomorphen Affen rückwärts und aufwärts gerichtet, wobei auch der jugendliche Zustand keine Ausnahme schafft. Parallelität oder gar Vorwärtsneigung der Condyluslängsachsen in Beziehung zur deutschen Horizontalebene ist hier ausgeschlossen, wenn auch immerhin das Gewicht des Gehirns jugendlicher Anthropoiden im frühesten Stadium sich jenem des Menschenkindes mehr nähert. Hiebei stehen die Anthropoiden und cynomorphen Affen sich gegenseitig viel näher als irgend einem Menschen. Offenbar ist es beim Menschen die Hirnherrschaft, die Archencephalie, welche mechanisch der Längsachse der Condylusfläche und damit naturgemäss der ganzen Condylusfläche ihre typische Lage gibt.

Prognathie beim Menschen mag wohl auf die Lage der Condylen einen Einfluss ausüben. Es finden sich aber bei ausgesprochener Prognathie nicht blos negative Winkel, sondern auch positive. Z. B. fanden sich negative bei ver-

schiedenen prognathen Negern; bei einem prognathen Chinesen (No. 29) strebte der rechte Condylus mit + 9^0 vorwärts, der linke wies 0^0 auf. Die Prognathie ist wohl mehr die Wirkung anderer Eigentümlichkeiten am Schädel. „Alle typischen Verschiedenheiten im Gesichtsbau beruhen zunächst auf Verschiedenheiten in der Bildung des Schädelgrundes" schrieb Virchow (1887) bei Behandlung des Problems eines bestimmten Zusammenhanges zwischen Schädelformen, Gesichtsbildung und Gehirnbau.

Das Gesetz, dass die cynomorphen und die anthropomorphen Affen sich hinsichtlich des Neigungswinkels der Längsachse zur deutschen Horizontalebene näher stehen, gilt vom Gorilla und Orangutan in noch höherem Masse als von den übrigen Anthropoiden, dem Schimpanse und Hylobates — eine Erfahrung die dem Lehrsatze Huxley's widerspricht: „Welchen Teil des tierischen Baues, welche Reihe von Muskeln, welche Eingeweide wir auch immer zum Vergleiche auswählen möchten, das Ergebnis ist stets das gleiche: die minderen Affen einerseits und der Gorilla und Schimpanse anderseits werden verschiedener von einander als Gorilla und Mensch. Die anatomischen Verschiedenheiten, welche den Menschen vom Gorilla und Schimpanse unterscheiden, sind nicht so gross, als die Unterschiede, welche diese Menschenaffen von den niedrigen Affen trennen". (Huxley-Carus S. 104)

Obiger Satz Huxley's hat u. a. auch Haeckel's entschiedenen Beifall gefunden. In seinem Vortrage über den Ursprung des Menschen heisst es: „Die vergleichende Anatomie sämtlicher Organe innerhalb der Katarrhinengruppe führt uns zu dem Resultate, dass die morphologischen Differenzen zwischen dem Menschen und den Anthropomorphen nicht so gross sind als diejenigen zwischen diesen Menschenaffen und den Hundsaffen, den niedrigsten Katarrhinen" (Hopf S. 17).

Zu den anatomischen Verschiedenheiten gehört doch auch ganz gewiss die verschiedene Lage eines Körperteiles.

Übrigens lässt sich beim Gorilla so wenig die menschliche Archencephalie beobachten als bei den übrigen Affen; wir haben es hier mit der Herrschaft der Hinterhaupts- und Nackenmuskulatur zu tun. Wollten die Condyluslängsachsen des Gorilla und irgend eines anderen Affen die horizontale Lage des Menschen annehmen, so müssten diese Tiere den Blick geradezu nach oben richten; also nur durch starke Aktivität und in jeder Beziehung unnatürliche Haltung könnte die gleiche Condyluslage im Leben erzielt werden. Beim Menschen ist eine solche horizontale Lage naturgemäss auch im passiven Zustand gegeben. Es kann daher die von Henke (1863, S. 96 ff.) ausgesprochene Behauptung, dass die Geradehaltung des Kopfes beim Menschen nur durch aktives Vorgehen sich betätigt, also offenbar durch die Arbeit des Bänderapparates vollzogen wird, kaum für richtig angesehen werden, vielmehr dürfte etwa Henle (1871, S. 96) im Rechte sein, wenn er annimmt, die vordere und die hintere Spitze der Condylen liegen bei ruhiger aufrechter Haltung in einer horizontalen Ebene.

Was nun vorstehend vom Condylus gesagt ist, gilt auch hinsichtlich der Stellung des Atlas zur deutschen Horizontalebene, da die Atlaspfannen, wenn auch nicht der Länge und Breite nach, so doch bezüglich ihrer Wölbungsrichtung im wesentlichen mit den Condylen übereinstimmen und als ihr Negativ zu Gesichte treten, was sich am deutlichsten bei Schädeln mit scharfen Querkanten am Condylus zeigt. Die im Leben von der Innenhaut, namentlich an der medialen Seite des Gelenkes (Fick S. 91), gebildeten Falten können bei ihrer geringen Ausdehnung kaum auf die Neigung der Condylen einen so wesentlichen, umformenden Einfluss ausüben. —

Im Anschluss an die Neigung der Längsachse messe ich die Seitenneigung der Condylusflächen. Verbinde ich senkrecht zur Längsachse in deren Mittelpunkt die entsprechenden Punkte am äussersten lateralen und medialen Rande der Gelenkoberflächen, so gibt diese mittlere Breitenlinie, die je nach der Form der Facies von sehr verschiedener

Ausdehnung sein kann, die Richtung der Seitenneigung an. Denkt man sich dann diese Neigungslinie bis zur deutschen Horizontalebene lateral verlängert, so bildet sie mit der ihr im senkrechten Durchschnitt entsprechenden, von innen nach aussen ziehenden Linien in der Horizontalebene den Seitenneigungswinkel, der mittels des Mollisson'schen Goniometers ähnlich wie der Sagittalneigungswinkel gemessen wird.[1])

Die Variationsbreite dieses Seitenneigungswinkels ist beim Menschen eine ganz erhebliche:

Bei Bayern ♂:	Max.	Min.	Mittel
rechts:	50^0	18^0	$25—30^0$
links:	60^0	17^0	$25—38^0$
„ Neger r.	zwischen 20 und 55^0		
l.	„ 23 „ 45^0		
„ Chinesen r.	„ 30 „ 37^0		
l.	„ 35 „ 39^0		
„ Oceanier r.	„ 34 „ 45^0		
l.	„ 34 „ 44^0		
„ Peruaner r.	„ 24 „ 39^0		
l.	„ 24 „ 39^0		
„ Indianer r.	30^0		
l.	32^0		

Die grösste Neigung haben diedrische Flächen, z. B. Neukirchen ♂ No. 80.

Auch hier waltet eine linksseitige Neigung vor gegenüber der rechtsseitigen. Vergleicht man die seitliche Neigung des rechten und linken Gelenkhöckers, so ergibt sich bei der überwiegenden Mehrzahl das Resultat, dass der linke Gelenkhöcker eine steilere mittlere Neigung zur deutschen

[1]) Hinsichtlich der ontogenetischen Entwicklung sei abermals auf Engel (1863), S 78 verwiesen, wo es heisst: „Was die Gelenkköpfe des Hinterhauptsbeines Erwachsener von jenen der Neugeborenen und Kinder unterscheidet, ist die tiefere Stellung des inneren Randes im Verhältnis zum äusseren; während jener 8—12 mm über die Ebene des Hinterhauptsloches sich erhebt, liegt dieser ganz in der Ebene dieses Loches. Bei Neugeborenen liegen beide Ränder nahezu gleich hoch".

Horizontalebene hat als der rechte Condylus. (Beim Menschen nimmt die ursprünglich mit dem anliegenden äusseren Rande des foramen magnum annähernd parallel verlaufende Condylusfläche eine starke Neigung während der Schädelmetamorphose an).

Beim Gorilla:	r.	25	bis	34°
	l.	26	„	38°
„ Schimpanse:	r.	11	„	34°
	l.	11	„	38°
„ Orang ♂:	r.	27	„	39°
	l.	25	„	37°
♀:	r.	27	„	31°
	l.	23	„	35°
„ Hylobates:	r.	14	„	20°
	l.	16	„	22°
„ Inuus spec. ♂:	r.	30	„	37°
	l.	30	„	46°
2 jugendl.	r.	30	und	36°
	l.	29	„	25°
♀:	r.	35	bis	43°
	l.	28	„	34°

Der Hylobates zeigt also eine Neigung, welche geringer als die typisch menschliche ist; er besitzt deshalb auch wohl die grösste seitliche Bewegungsfreiheit des Kopfes unter allen Anthropoiden; (es sitzt sein Kopf nicht so fest im Atlas, wie bei den übrigen menschenähnlichen Affen).

Im allgemeinen sind die Differenzen zwischen Mensch und Affe nicht bedeutsam. Die Behauptung Schnell's (S. 10) aber: „Beim Gorilla (wie beim Cercopithecus) fallen die oberen Gelenkflächen des Atlas steiler nach innen ab", dürfte angesichts der vorstehenden Zahlen als erschüttert gelten. Es kann ja die seitliche Neigung des Condylus zur Horizontalebene beim Menschen geradezu das Doppelte derjenigen beim Gorilla betragen; je grösser aber jener Neigungswinkel ist, desto steiler ist die Neigung der Condylusflächen und damit auch der oberen Gelenkflächen des Atlas.

IX. Kapitel.

Die Vertikalachsenstellung des Kopfes in den Atlaspfannen.

Es entsteht, nachdem wir die Neigung der Condylusflächen untersucht haben, die naheliegende und auch sehr wichtige Frage: In welcher Art ruht der Kopf bei Mensch und Affe in den oberen Gelenkgruben des Atlas, wenn man hiebei nicht blos die horizontale Richtung der Condylen, sondern auch die Vertikalstellung des Kopfes in betracht zieht.

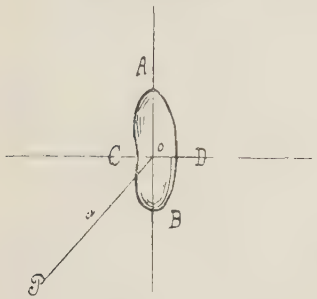
Wohl anerkennt die Wissenschaft den aufrechten Gang des Menschen und schreibt Ranke („Zur Anthropologie der Halswirbelsäule" S. 3): „Die beiden Gelenkhöcker des Hinterhauptsbeines, die Condylen, welche sich mit dem Atlas in einem zweifachen Gelenke vereinigen, sind beim Menschen bei normaler aufrechter Haltung direkt nach unten gerichtet, während ihre Richtung bei den menschenähnlichen Affen, wie bei allen Wirbeltieren mehr oder weniger nach hinten geht". Auch ist nach den Versuchen der Gebr. Weber die natürliche Haltung oder die Gleichgewichtshaltung die, dass das Gesicht des Menschen gerade aussieht. Ähnlich Topinard-Neuhauss, S. 49: „Beim Menschen befindet sich der Kopf in natürlicher Lage im Gleichgewicht über der Wirbelsäule".

Wo aber ist bei diesen Aufstellungen der gesicherte mathematische Beweis, wie der Kopf in Ruhe, beim Menschen mit geradeaus gerichteten Blick, möglichst im Gleichgewicht getragen wird? Bis jetzt suchte ihn der geschulte Blick des Anatomen und Zoologen mit Aussicht auf Wahrscheinlichkeit; es fehlte jedoch eine Methode für den Nachweis.

Ich suche daher nach einer Achse, welche als vertikale Balancierachse gelten mag und als vertikale Achse der Atlantooccipitalgelenke angesehen werden kann, wenn man Condylus und Atlas in einander gelegt ihre natürliche (Ruhe-) Haltung annehmen lässt.

Diese Vertikalachse finde ich in geometrischer Idealisierung mit der verlängerten Neigungslinie der Längsachse d. i. der sagittalen Mittellinie zur deutschen Horizontalebene.

Ist in nebenstehender Figur I A B = Längsachse und C D die Breitenlinie, welche im Punkte O senkrecht zu einer gedachten Parallelen von A B, etwa A_1 B_1, steht, so kann man sich durch A B eine Fläche denken, welche die seitliche Neigung von C D hat, oder noch besser eine Fläche durch C D mit der Längsrichtung A B.

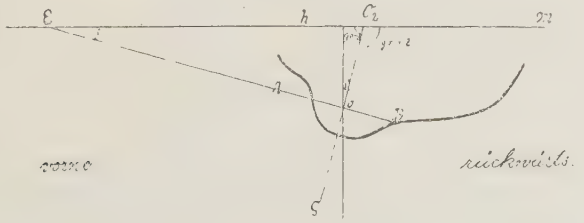


Hieraus muss evident werden:

Man kann im Punkte O eine Gerade a = O P ziehen, welche sowohl auf C D, wie auf der Längsachse A B senkrecht steht. Diese Senkrechte O P im Mittelpunkte O als konstantem Anhaltspunkte ist die Gerade, welche im Folgenden berechnet wird.

Dass diese Gerade O P immer auch den Gipfelpunkt des Gewölbes trifft, ist bei der Variation der Gewölbeform ausgeschlossen. Aber gerade darin, dass die festzustellende Methode sich weder um Erhöhungen noch um Niederungen am Knochen kümmert, sondern einen konstanten, in einfach geometrischer Art auffindbaren und sicheren Anhaltspunkt liefert, soll ein Vorzug derselben liegen. Im übrigen lässt sich, falls man etwa den Gipfelpunkt der Wölbung oder einen anderen Punkt bevorzugen wollte, durch diesen Punkt eine Parallele zu O P ziehen, welche zu den gleichen Winkelresultaten wie O P selbst führen muss.

Zur weiteren Erklärung möge Figur II dienen:



In dieser Figur fällt der Winkel ε, welchen die deutsche Horizontalebene mit der nach vorne verlängerten Längs-

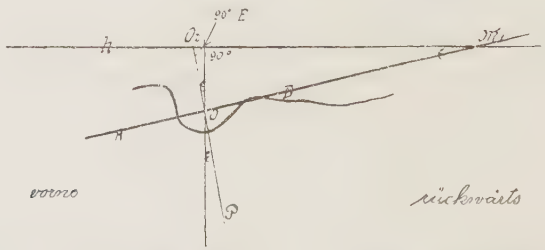
achse A B in E bildet, frontalwärts, d. h. die Längsachse des Condylus hat nach vorne aufsteigende Richtung und bildet mit der Horizontallinie h einen positiven Winkel. Fällt man nun P O ⊥ A B und verlängert diese Senkrechte über O hinaus bis O_2, so entstehen bei O_2 die Winkel E O_2 P und P O_2 M; ersterer ist frontal, letzterer rückwärts gerichtet.

In dem Dreieck O E O_2 sind der Winkel O = 90^0 und der Winkel E = ε, den ich mit dem Mollison'schen Goniometer messe, bekannt. Hieraus ergibt sich der Winkel E O_2 P = $90^0 - \varepsilon$

Aus praktischen Gründen, die sich aus den folgenden Beweisführungen von selbst ergeben, führe ich jedoch in den Listen nicht diesen Winkel, sondern seinen Complementärwinkel M O_2 P = $90^0 + \varepsilon$.

Wie bereits dargelegt, fällt nur beim Menschen der Winkel ε; nach vorne; sehr häufig ist er auch 0^0 d. h. A B parallel h. In diesen Fällen ist P O senkrecht A B und zugleich senkrecht h. Der Winkel M O_2 P beträgt dann 90^0.

Bei nicht wenigen Messungen, insbesondere beim linken menschlichen Condylus und bei allen Affen, tritt eine dem I. Falle entgegengesetzte Konstellation der Winkel ein. Der Winkel E fällt nach hinten und damit muss die mittlere Vertikalachse P O_2 nach vorne neigen.



In Figur III, welche zur Veranschaulichung dieses Falles des negativen Neigungswinkels diene, ist ε wiederum durch die Messung mit dem Mollison'schen Winkelmesser bekannt; der Winkel O_2 O M_1 = 90^0, da P O senkrecht A B steht.

Hieraus ergibt sich: Im Dreieck $O O_2 M_1$ ist der Winkel $O_2 = 90^0 - \varepsilon$.

Die Formeln lauten demnach:

1. Die als Vertikalachse bezeichnete Gerade, welche im Mittelpunkt O der Längsachse senkrecht zu dieser steht, bildet mit der deutschen Horizontalebene bei positivem Neigungswinkel der Condyluslängsachse dorsal einen Winkel von $90^0 +$ Neigungswinkel.

2. Bei Parallelität der Längsachse und der deutschen Horizontalebene steht die Vertikalachse ebenfalls senkrecht zur Horizontalebene; also beträgt der Winkel zwischen Vertikalachse und Horizontalebene $90^0 + 0^0 \quad 90^0$.

3. Bei negativem Neigungswinkel der Längsachse bildet die Vertikalachse mit der Horizontalebene den Winkel $90^0 - \varepsilon$.

Gemäss der in Kapitel IV konstatierten Neigung der Längsachse ergibt sich für die Vertikalachsenstellung folgende Tabelle:

I. Bayern:

1. männlich

a) rechts:
- 91—105° bei positiver Längsachsenneigung: 41 %
- 90° bei Parallelität: 36, 64 %
- 80—89° bei negativer Längsachsenneigung: 24 %
- Gesamtmittel: 91°,
- hiezu 1 anormaler Fall: 69°

b) links:
- 91—100° bei positiver Längsachsenneigung: 32 %
- 90° bei Parallelität: 28 %
- 76—89° bei negativer Längsachsenneigung: 40 %
- Gesamtmittel 89°
- (anormal 68°, einmal)

2. weiblich:

a) rechts:
- 92 bis 105° bei 38 %
- 90° „ 32 %
- 75 bis 89° „ 30 %
- Gesamtmittel 89°

b) links:		92 bis 108° bei 12 %	
		90° „ 28 %	
		75 bis 89° „ 60 %	
		Gesamtmittel 87°	
II. Neger:	r.	zwischen 80 und 92°	Mitt. 87,8°
	l.	„ 76 „ 94°	„ 85,9°
III. Chinesen:	r.	86 bis 99°	„ 90°
	l.	80 „ 98°	„ 85°
IV. Oceanier:	r.	90 „ 100°	„ 92°
	l.	90 „ 95°	„ 89°
V. Peruaner:	r.	82 „ 92°	„ 86°
	l.	75 „ 90°	„ 82°
VI. Indianer:	r.	88°	
	l.	85°	

VII. Bei den Kindern vom 1. bis 15. Lebensjahr 84 bis 96°

Hiebei muss aber ausdrücklich betont werden, dass die Zahlen, welche sich von 90° weiter entfernen, sowohl nach oben wie nach unten, seltener sind als die Zahlen in der Nähe von 90°. Es verdichten sich die Zahlen um 90° und variieren der Hauptsache nach zwischen 85° und 95°. Ausgenommen sind die Peruaner, bei denen die Stellung der Vertikalachse das Bestreben der Vorwärtsneigung hat. Auch die Neger zeigen eine solche Tendenz, wenn auch in geringerem Masse.

In Fällen, wo der Winkel sehr klein ist, etwa 69° oder 75°, haben wir es bei Bayern mit diedrischen und geteilten Gelenkflächen und einem komplizierten Gelenken zu tun, bei welchen die Condylusfläche in eine vordere und hintere Bewegungsfläche geschieden ist, deren jede sich als selbstständig präsentiert und bei welchen wohl jeweils die eine von der anderen bei der Tätigkeit suspendiert wird, d. h. es übernimmt etwa die frontale Ebene die wesentliche Trägerarbeit allein oder es bleibt der rückwärtigen Fläche allein diese Funktion überlassen.

Bei den anthropomorphen wie bei den cynomorphen Affen, bei welchen die mittlere Vertikalachse stets vorwärts

geneigt ist und eine Rückneigung sich nicht vorfindet, ergeben sich folgende Resultate:

Gorilla:	r.	56° (sehr alt)	65°	61°	Mitt. 60,3°
	l.	52°	54°	59°	„ 58,5°
Schimpanse:	r.	70°	71° (jugendl.		„ 72°
	l.	58°	59°		„ 58°
Orang ♂:	r.	54° bis 66°	Mitt. 68° (jugendl. 68°)		
	l.	52° „ 66°	„ 58° („ 57°)		
„ ♀:	r.	58° „ 71°	„ 63°	„	63 u. 59° Mitt. 60°
	l.	58° „ 68°	„ 64°	„	52 u. 57° Mitt. 55°
Hylobates:	r.	63° „ 73°	„ 65°		
	l.	63° „ 71°	„ 63°		
Inuus spec. ♂:	r.	59° „ 65°	„ 62°		
	l.	49° „ 60°	„ 57°		
„ „ ♀:	r.	60° „ 65°	„ 62°		
	l.	55° „ 59°	„ 57°		
2 jugendl. Exemplare:		75° und 74°			
		69° „ 67°			

Die jugendlichen Individuen nähern sich hinsichtlich der Vertikalachsenstellung mehr der menschlich typischen Art, als dies erwachsene Affen tun, wie ja auch hinsichtlich des gesamten Schädelbaues und des Gehirngewichts beide Mensch und Affe, im jugendlichen Stadiun einander näher stehen als später.

Am deutlichsten trat diese Erscheinung bei den gemessenen jugendlichen Inuus speciosus zutage, wo sogar ein Winkel von 75° sich ergab, eine Lage, die noch als menschlich typische bezeichnet werden muss, denn sie findet sich nicht nur bei niedrigen Menschenrassen, wie bei den Negern und Peruanern, sondern, allerdings mit dem Charakteristikum des Extrems — auch bei Europäern.

Bei allen Affen findet sich das Bestreben nach einer Verminderung des dorsalen Winkels zwischen Vertikalachse und deutscher Horizontalebene, wie umgekehrt beim Menschen die Tendenz nach Vergrösserung vorherrscht. Die Winkel

entfernen sich ebenso sehr von 90^0, wie beim Menschen die Annäherung zu 90^0 wahrnehmbar ist. Während beim Menschen als Winkelzentrum zweifellos der Winkel von 90^0 angesehen werden muss, erscheint bei den erwachsenen anthropomorphen wie cynomorphen Affen ein Winkel von rund 60^0, ausgenommen bei Hylobates. Dieser Anthropoide hat die entschieden menschenähnlichste Art des Kopftragens, im Mittel 65^0. [1])

Daher wohl auch sein relativ aufrechter Gang; von ihm schrieb Semmering (S. 79) „er kenne keine Affen, ausser dem langarmigen Gibbon, der eigentlich meist aufrecht ginge".

Die übrigen Affen weisen ein solch hohes Winkelmass nur in der Jugend auf. Mit dem Wachstum des Schädels dringt die Condylusfläche rückwärts mehr nach oben, die Vertikalachse wird mehr schief nach vorne gestellt und auch der Schwerpunkt des Kopfes immer mehr nach vorne verlegt.

Es sei im Anschlusse hieran eine Bemerkung über den Schwerpunkt des Kopfes gestattet:

Beim Menschen ist der Schwerpunkt des Kopfes von Anfang an mehr zentral gelegen. Es sollen beim erwachsenen lebenden Menschen nach Morris die Querleisten der Condylusflächen gerade der Mitte zwischen den Schneidezähnen und dem hinteren Occiputhöcker (Protuber. occipit. ext.) entsprechen, und eine die beiden Leisten verbindende Linie soll von der Schwerlinie geschnitten werden. Da die Querkanten auch ziemlich in die Mitte der Condylusflächen zu liegen kommen und auch nicht selten mit dem Gipfel der Kurvenkonvexität zusammenfallen, möchte die Annahme von Morris an Sicherheit gewinnen.[2])

[1]) Mach Kollmann (1886, S. 116) wird Bewegung und Streckung in den Gelenken zwischen Hinterhaupt und Atlas in einem Winkel von 45^0 ausgeführt.

[2]) Im Kapitel III hat sich jedoch ergeben, dass der vordere Abschnitt (Schneidezähne bis Mitte der Condylen) im erwachsenen Zustande um ein Minimum länger ist. Demnach unterliegt die Behauptung von Morris der kleinen Korrektur, dass die „Mitte" der ganzen Schädellänge etwas weiter vorne liegen dürfte.

Nach W. Braune und O. Fischer (laut Fick, Handb. II S. 339) liegt der Schwerpunkt eines jeden Gliedes immer auf dessen Längsachse. Somit wären von Morris die Richtlinien für den Schwerpunkt des Kopfes annähernd getroffen.

Am knöchernen menschlichen Schädel ohne Unterkiefer lässt sich eine ähnliche Lage für den Schwerpunkt behaupten. Verbindet man nämlich die beiden Condylen mit einer Schnur, welche durch das foramen jugulare und um die Condylusflächen längs der mittleren Querlinie ganz leicht und doch nicht allzu locker aufliegend gezogen ist, so kann man am knöchernen Schädel, den man nun wie ein Körbchen an dieser Schnur hängend mittels eines dünnen Gegenstandes mit verhältnismässig ganz geringer Reibung hält, sowohl bei Lang- wie bei Kurzköpfen beobachten, dass der Schädel weder vor- noch rückwärts neigt, obschon ihn die lockere Masche der Verbindungsschur keineswegs hindern würde. Mag immerhin die etwaige Neigung des Schädels durch einige Reibung der Schnur gemindert werden, es liegt doch in dieser Demonstration ein sehr positiver Beweis für eine gleichmässige Verteilung der knöchernen Schädelmasse nach vorne und nach rückwärts und zugleich ein Fingerzeig für die Lage des Schwerpunktes am Schädel ohne Unterkiefer. Es liegt der Vereinigungspunkt der beiden Hangeschnurteile rechts und links auf der senkrechten Linie, welche die Verbindungslinie der Mittellinie scheidet. Dass dieser Schnittpunkt auf der Medianlinie liegt, dürfte in einer grossen Reihe von Fällen seine Geltung haben, doch keine konstante Erscheinung sein, da die beim Schädel als median bezeichnete Linie doch wohl nicht identisch ist mit der Balancierrichtung bei den geraden Beuge- und Streckbewegungen des Schädels.

Jedenfalls nimmt der Schwerpunkt des knöchernen Menschenschädels ohne Unterkiefer keine von jener beim lebenden Menschen sehr verschiedene Lage ein. Es kommt hiebei in Betracht, was aus den Wägungen von E. Bischoff und H. v. Liebig bekannt wurde, dass von allen Körper-

systemen die Muskulatur in Bezug auf Gewicht die erste Stelle einnimmt und das Skelettsystem erst die zweite.

Beim Affen ist es sowohl die prognathe knöcherne Form der vorderen Schädelpartien, als auch aus den vorstehend angeführten Gründen die mächtig entwickelte Muskulatur dieser Schädelteile, welche mit dem Wachstum dem Schädel seine allmählich immer mehr hangende Richtung gibt und den Schwerpunkt nach vorne und unten verlegt.

So besteht die höchste Wahrscheinlichkeit, dass bei starker Prognathie und relativ geringer Muskulatur am Nacken der Schädel doch ohne besondere andere Hilfsmittel auf die Wirbelsäule aufrecht sitzt.

Berücksichtigt man die gesamte Länge des Schädels, so wird man wahrnehmen müssen, wie der Schwerpunkt sehr verschieden weit nach vorne und rückwärts zu liegen kommt, da auch die Condylen nicht überall eine gleichmässige Lage einnehmen.[1]) Er wird bei den Dolichokephalen mit Prognathie mehr vorne, bei den Brachykephalen mehr rückwärts liegen.

X. Kapitel.

Zusammenfassung der Resultate.

Im I. Kapitel bringt diese Arbeit einen geschichtlichen Grundriss der Atlantooccipitalgelenkforschung seit den ältesten Zeiten.

Sie konstatiert im II. Kapitel, dass sich beim Affen keine Anhangeflächen vorfinden und kennzeichnet die mathematischen Grundformen der Gelenkflächen beim Menschen und Affen.

Das III. Kapitel bietet mittels eigener Methode den Beweis, dass die menschlichen Condylen und jene der Affen während des Wachstums rückwärts wandern; bei weiblichen Affen liegen die Condylen um einige % der ganzen Linie

[1]) Bekanntlich suchte Klaatsch den Schwerpunkt im Bereiche der Bragma-Basionlinie, also ein wenig vor dem foram. magn.; auch Soemmering (1800) wies schon darauf hin, dass der Schwerpunkt in jedem Alter vor den Condylen zu suchen sei.

Prosthion bis hinterster Punkt weiter vorne als beim männlichen Individium; beim Menschen trifft dies nicht zu, hier herrscht Gleichheit bei Mann und Weib. Vom Säuglingsalter an bleiben aber beim Menschen die Condylen stets annähernd in der Mitte; bei Dolichocephalen liegen sie etwas weiter zurück. Beim Affen wird die Linie: Mittelp. der Condylen bis hinterster Punkt von ca. 30 % bis zu 14 % reduziert. Die Condylen rücken dem hintersten Punkte und Lambda näher. Lambda liegt beim Affen in jedem Alter näher den Condylen als beim Menschen; es wandert beim Affen um etwa 15° vom Säuglingsalter an nach vorwärts, während die Gerade: Mittelpunkt—Lambda fast nicht mehr ($1^1/_2$ mm im Durchschnitt) wächst.

Beim Menschen trifft dies nicht zu. In der ersten Entwicklungszeit ist Mittelpunkt—Lambda grösser als Mittelpunkt—Nasion, später sind beide Linien fast gleich. Häufig ist ML noch etwas grösser, obschon auch das Gegenteil zutreffen kann. (Beim Affen das Gesetz vom goldenen Schnitt). MN ist beim Affen von Anfang an länger und mehr horizontal, ML stets wesentlich steiler als beim Menschen.

Der Winkel NML ist bei allen Individuen weiblichen Geschlechts, bei Menschen und Affen grösser als bei männlichen Wesen, es sitzen also die Condylen hinsichtlich des Hirnschädels verhältnismässig weniger tief als beim männlichen Wesen.

IV. Kapitel. Auch die Condylen partizipieren an der Assymetrie der rechten und linken „Schädelhälfte". Der linke Condylus ist beim Menschen meist länger; auch beim Affen trifft es zu, doch seltener. Das postembryonale Längenwachstum ist beim Affen stärker als beim Menschen. Der Affe hat, wenn man die Länge der Condylen zur Länge des Gehirnschädels in Beziehung bringt, längere Condylen als der Mensch. Langschädel weisen bei dieser Korrelation kürzere Condylen auf als Kurzschädel.

ad. V. Der linke Condylus steht nicht selten mehr schief als der rechte; die Spitze des Winkels, welchen die ver-

längerten Längsachsen der Condylen frontalwärts bilden, neigt meist nach rechts; sie kommt nur bei sehr breiten Winkeln ausnahmsweise innerhalb des Grundteils des Occipitale zu liegen; bei sehr schmalen Winkeln erreicht sie bisweilen sogar den Alveolarrand. Beim Affen liegt die Spitze meist nahe am foramen magnum, sie berührt nie das Gaumenbein.

Die weiblichen Schädel zeigen im Mittel, etwas grössere Winkel, die Variationsbreite ist bei Männern grösser.

Im allgemeinen sind Winkel mit hoher Gradnummer selten. Beim Affen wird der Winkel vom Säuglingsalter an fast um die Hälfte kleiner, aber auch beim Menschen wird er während der Entwicklung etwas kleiner.

ad. VI. Die grösste Breite der Condylusfläche ist beim Europäer verschieden plaziert. d. h. vorne, in der Mitte und rückwärts; beim Neger liegt sie vorne und in der Mitte, bei den Affen mehr rückwärts, ausgenommen beim Gibbon, wo sie auffallend oft vorne liegt. Die relativ breitesten menschlichen Condylen (d. h. im Vergleich zur ganzen Schädelbreite) haben die Negerrassen. Abgesehen vom Gibbon, der fast dieselben Verhältnisse hat wie der Bayer, übertreffen die Affen den Europäer an relavtier Breite, d. h. die Affen haben, wenn man die Condylusbreite zur Schädelbreite in Beziehung bringt, breitere Condylen.

Die absolute Breite der Condylusfläche beträgt beim europäischen Menschen durch alle Stadien ungefähr die Hälfte der Länge; der Mensch übertrifft hinsichtlich der absoluten Breite jegliche Affenart. Hiebei ist der linke Condylus vielfach breiter als der rechte.

ad. VII. Der tiefste Punkt des Condylus ist beim Menschen häufig vor der Mitte, beim Affen im hinteren Drittel des Segments.

Der Anthropoide und der Europäer weisen Vertiefungen an der Oberfläche bis zur Volljährigkeit auf, dann nicht mehr; die Neger zeigen sie noch im Zustande der Vollreife.

Der afrikanische Neger hat die flachsten Condylen, damit auch freiere Gelenke als der Europäer. Die grossen Anthropoiden haben gewölbtere Condylusflächen als der Mensch,

der Gibbon nähert sich hinsichtlich der Wölbung der Condylusflächen dem Menschen am meisten.

Dass die flachsten Condylen auch die kürzesten seien und die langen die tieferen, wie Strecker (S. 332) annimmt lässt sich nicht behaupten; vielmehr herrscht hier wahllose, Variabilität. Absolut konvexer ist der linke Condylus; er steckt tiefer in der Pfanne. Bringt man aber die Tiefe in Beziehung zur Länge der Condylen, so ist allerdings am rechten Condylus eine relativ grössere Tiefe zu konstatieren.

ad. VIII. Die Condylen des Europäers zeigen mehr das Bestreben zur Parallelität mit der deutschen Horizontalebene als die Condylen der Negerrassen, wo das foramen magnum jene Parallelität zeigt. In der Jugend ist die Tendenz nach Parallelität noch grösser.

Der linke Condylus neigt mehr nach hinten und oben, aber auch nach der Seite, was zur Korrektur der französischen Horizontalebene Alveol. — Gelenkköpfe wichtig erscheint.

Auch beim Affen sind die Condylen in der Jugend mehr parallel, zur deutschen Horizontalebene doch sind sie stets nach rückwärts geneigt. In letzterer Hinsicht stehen die Anthropoiden den Cynomorphen näher als dem Menschen.

Die Seitenneigung in der Mitte der Condylusfläche ist beim Menschen im allgemeinen grösser als beim Affen. Am meisten entfernt sich hierin der Hylobates vom Menschen, er zeigt die geringste Neigung unter allen gemessenen Affen.

ad. IX. Die Gerade Mittelpunkt der Condylen bis zur deutschen Horizontalebene bildet mit dieser beim Menschen einen $\sphericalangle$ von rund 90°, d. h. der Mensch trägt den Kopf senkrecht. Beim Affen findet sich ein nach hinten offener Winkel von 60°. Am meisten nähert sich dem Menschen der Hylobates mit 65°. Die jugendlichen Affen zeigen fast menschliche Verhältnisse.

Zur Korrektur:

Die Figuren S. 19 und 20 wurden aus Versehen zu früh eingerückt. Sie gehören nach „Orang alt", S. 22.

XI. Kapitel.

Verzeichnis der benützten Literatur.

Aeby: „Die Schädelformen des Menschen und der Affen", Lpz. 1867, S. 62.

Albinus Bernhard Siegfried: „De sceleto humano", Leiden 1762.

Albrecht, Paul: „Der morphologische Wert der Wirbelgelenke". Selbstverl. 1886. Referat in Schwalbe's Jahresbericht für 1886, p. 201.

Alix: „Discussion sur le Transformisme". Bullet. de la soc. d'Anthrop., Jahrg. 1869 ab S. 487.

Anderson, R. J.: „A note on the occipito-atlocid articulation in somme Arctoids". Journ. of Anat. and Phys. 1902, Vol. 36 p. 368--371.

Aristoteles: „Aristotelis opera", edidit Academia Borussica, Berlin 1831, Bd. I u. II, Bd. V. Index 1870.

Arnold: „Handbuch der Anatomie des Menschen". Freiburg 1851, II. Bd.

Bade, Peter: „Die Entwicklung des menschlichen Skellets bis zur Geburt; eine roentgographische Studie". Archiv für Mikroskop.-Anatomie, Bd. 55 p. 245—290.

Bandouin Marcel: „Un cas de luxation simple de l'atlas sur l'axis en avant chez un homme de l'époque mégalithique" in „Revue de Chirurgie", Paris 1905, XXV, 685—710, Tiré à part, Paris 1906. F. Alcan.

„ „Discussion sur le Variations Sexuelles de l'Atlas" in Bulletins de la Société d'Anthropol. de Paris, 1907 p. 402—404.

Bardeleben, K. von: „Statik und Mechanik des menschlichen Körpers". 1909, S. 76.

„ „Über bilaterale Assymetrie beim Menschen und bei höheren Tieren", Referat in der 1. Sitzung bei den „Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft" auf der 23. Versammlung in Giessen vom 21. bis 24. April 1909. — Anatomischer Anzeiger, Ergänzungsheft zum Bd. 34. 1909, S. 2 ff.

„ „Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule", Jena 1874.

Belon du Mans: „L' Histoire de la Nature des Oiseaux avec Levrs", Paris 1555 p. 9 u. p. 38—43.
„Portraits D' Oiseaux, Animaux, Serpens, Herbes" etc. Paris 1557, p. 1—5.

Bergmann: „Einige Beobachtungen und Reflexionen über die Skelettsysteme der Wirbeltiere etc." Göttinger Studien, 1845.

Bidloo, G.: „Anatomia humani corporis". Amstelodami, 1685, Tab. 90.

Bischoff, Theodor: „Über die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Schimpanse und Orang-Utang", vorzüglich nach Geschlecht und Alter". München 1867.

Blumenbach: „Geschichte und Beschreibung der Knochen des menschlichen Körpers". Göttingen 1807, S. XI—XXI und S. 130/31, dann S. 289—294.

Bockshammer: „Die angeborenen Synokosen an den Enden der beweglichen Wirbelsäule". Zeitschrift f. rat. Medizin, 3. Reihe, Bd. 15, 1862, S. 1—26.

Bolk Louis: „Zur Frage der Assimilation des Atlas am Schädel beim Menschen", mit 2 Abbildg., p. 497—506, Anat. Anzeiger, Bd. XXVIII, S. 1906.

Boule, M.: „L'homme fossile de la Chapelle aux Saints (Corrèze)", L' Anthrop. t. XIX, p. 523.

Borello: „De motu animalium", 1679.

Boetticher, Jul. Andr.: „De cranii ossibus", diss. von Dan. Eberh. Baring, Helmstadt MDCCXIIX.

Braune: „Die Horizontalebene des menschlichen Schädels". Sonderabdr. aus „Intermation. Beitr. zur wissenschaftlichen Medizin". Bd. I. S. 36.

Broca, Paul: „Recherches sur la direction du trou occipital et sur les angles occipitaux et basilaire.
Revue d' Anthrop. T. 2 1873, p. 193—234.

„ „Sur les caractères craniens selon les sexes"; in Bulletins de la Société d' Anthrop. 1868, T. 3 p. 18.

Celsi Auli Cornelii: „De re medica Libri VIII. Eius priora quatuor capita commentariis illustrata a Petro Paaw" in „Succenturiatus anatomicus", Lugd. Bat. 1616.

Colombus Realdus: „De re anatomica Libri XV". Venetiis 1559.

Cuvier: „Recherches sur les ossemens fossiles". Bd. IX, S. 409, 4. Ausg.

Daubenton: „Memoire sur les differences de la situation du trou occipital dans l'homme et dans les animaux", 1764, Paris Ref. hierüber bei Broca, 1873, ab S. 194.

Delisle, M. P.: „Note sur l'ostéologie des Orangutans" in Comptes rendus de l'academie des Sciences, 1894, T. 119 p. 241.

Delisle, F.: „Notes sur l'ostéometrie et la craniologie des Orang-utans". Nouvel. Archiv. du Mus. d' Hist. Nation., Paris 1895, III. Ser., Vol. 7, p. 83—118.

Demme Hermann: „Über ungleiche Hirnhälften". Diss. med. Wuerzburg 1831.

Deniker, M. J.: „Le developpement du crâne chez le Gorille". Bulletins de la Société d' Anthrop. de Paris, Vol. 8, 1885, p. 703—708.

Dubreuil Chambardel Louis: „Variations sexuelles de l' Atlas"; Bullet. de la Soc. d' Anthrop. de Paris 1907, p. 399—402.

Dwight: „Accoant of two spines with cervical ribs, one of which has a vertebra suppresed and absence of the anterior arch. of the atlas". Journ. of Anat. and Phys. 1887, Vol. 21, p. 539—550.

Engel: „Die Schädelformen in ihrer Entwicklung von der Geburt bis zum Alter der Reife". Prager Vierteljahrsschr. 1863, Bd. IV, S. 28—91.

Eustachius Barth.: „Opuscula anatomica" 1564. Examen ossium et de motu capitis, p. 165—260.

Fallopius: Fallopii Gabrielis Mutinensis „Observationos anatomicae", Colon. 1612.

Fick, Rudolf: „Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke". Jena 1905.

Fischer, Eugen: „Bemerkungen über das Hinterhauptsgelenk der Säuger". Anatom. Anzeiger, Bd. XIX No. 1.

Friedlowsky: „Über einen Fall von anormaler Artikulation zwischen Atlas und Epistropheus infolge von Bruch". Medizin. Jahrbücher, Wien 1868, S. 233—239.
ebenda S. 240—249:
„Über Verengerung des for. occipitale magnum und des Anfangs des Canalis vertebralis".

Froriep August: „Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Atlas und der Occipitalregion". 1886 in Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, S. 69—150.

Galeni Claudii: Opera omnia *(Κλαιδίου Γαλένου ἅπαντα)* Editionen curavit Carolus Gottlob Kuehn, Lipsiae 1833, T. XX (S. 76 Auctore Assamo). Siehe auch Simon.

Gegenbauer: „Lehrbuch der Anatomie", I. Band. S. 220 ff.
„Über die Occipitalregion und die benachbarten Wirbel bei Fischen". 1887.

Gerlach: „Über Schnellbewegungen in dem Gelenke zwischen Atlas und Epistropheus". Sitzungsbericht der Physik.-medizin. Sozietät zu Erlangen am 28. Juli 1879.

Graff Botho: „Der Helioskopf aus Rhodus“ in „Strena Hebigiana“ MCM, ab S. 99, Lipsiae in Aedibus Teubneri.

Haberer: „Schädel und Skeletteile aus Pecking“, Beitr. zur somatischen Ethnologie, Jena 1902.
„Über die Norma occipitalis bei Mensch und Affe“. München 1898.

Haeckel: „Kunstformen der Natur“, Leipzig 1899—1904.

Hartmann, Robert: „Der Gorilla“, Leipzig 1880.

Haller: „Quod Hippocrates humana cadavera secuerit“. Göttingen 1737.

Hasse, C.: „Die Entwicklung des Atlas und Epistropheus“. Anat. Studien, Bd. I.

Hasse, C. und Schwark, W.: „Studien zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule, insbesondere des Menschen u. der Säugetiere. in Hasse, Anat. Studien. Bd. I p. 21 bis 171, Leipzig 1875.

Hasse, C., „Über Gesichtsassymetrie“, Archiv für Anatomie und Physiolog. Anatomie. 1887, p. 119/124.

„ „Die Venus von Milo“. Untersuchung auf dem Gebiete der Plastik. Jena 1902.

Heinrich v. Mondeville: „Die Anatomie des Heinrich von Mondeville“, herausgegeben von Pagel, Berlin 1889.

Henke, W.: „Die Bewegung des Kopfes in den Gelenken der Halswirbelsäule“. Zeitschr. für rat. Med. 1859, 3. Reihe, Bd. 7 p. 49—62.

„ „Glossen zur Venus von Milo“. Zeitschr. für bild. Kunst 1886, Bd. XXI, S. 225.
„Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke“. Leipzig und Heidelberg 1863, p. 96 ff.

Henle: „Handbuch der Knochenlehre des Menschen“. Braunschweig 1871.

Herodot: „Editio Reiscii, Lips. 1778, p. 237.

Hertwig, Oskar von: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere“. Jena 1896.

Hippocrates: „*Αφορισμοί*“ Deutsche Ausgabe von A. Menke, Abschn. 3, § 24—26; andere Ausgabe von Boecher-Mecheln.
Die Lehrsätze des Hippocrates aus Koos (sic!) Greifswald 1856. Siehe auch Haller und Stenzel.

Hopf: „Über das spezifisch Menschliche“. Stuttgart 1907.

Hundt, Magnus: „Antropologium de hominis dignitate et natura“. Leipzig 1501.

Huxley Thomas Henry: „Evidence as to mans place in Nature“, London, übersetzt von J. Victor Carus, 1863, Braunschweig, S. 104.

Hyrtl, Jos.: „Lehrbuch der Anatomie des Menschen“. 20. Aufl. Wien 1889.

Hyrtl, Jos.: „Morphologische Studien am Kopfskelett des Menschen und der Wirbeltiere", 1863.

Jakoby, Willy: „Unterschiede am Schädel des Schimpansen, Gorilla und Orangutan". Zeitschr. f. Morphol. und Anat., Bd. VI. H. 2, S. 275.

Kirchner: „Der Schädel des Hylobates". Berlin-Erlangen 1895. S. 54.

Klaatsch, Herm.: „Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier", Jena 1908.

Koganei: „Beiträge zur physischen Anthropologie der Aino". I. T. „Untersuchungen am Skelett". Tokio 1894.

Kollmann, J.: „Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des foramen occipitale magnum", in „Anatomischer Anzeiger", Jahrg. 1905, Bd. XXVII, S 231—236.
„Plastische Anatomie". Leipzig 1886, S. 120.

Krause, V.: „Australische Schädel" in Zeitschr. für Ethnologie 1897, Jahrg. 29, Heft 6, S. 508—558.

Lange: „Die Gestalt des Menschen in der bildenden Kunst". Strassburg 1903.

Lehmann-Nitsche, Rob.: „Nouvelles recherches sur la formation Pampéene". Buenos Aires 1907, S. 386—410.

Liebreich, Rich.: „Die Assymetrie des Gesichtes und ihre Entstehung". Wiesbaden 1908.

Lucae: „De symmetria et assymetria organorum animalitatis imprimis cranii". Diss. med., Marburg 1839.

Luschka: „Die Anatomie des Menschen". Bd. I, 1. Abt. „Der Hals". Tübingen 1862.

Mauchart, B. D. et Rumelin, H. G.: „Capitis articulatio cum prima et secunda colli vertebra", in Hallers Disputationes anatomicae. Göttingen, Vol. 6 p. 339—368.

Meckel, J. Fr.: „Archiv für Physiologie". Bd. 6, 1820.

Meyer, Hermann von: „Die Bestimmung der Gelenkkurven. VII. Beitrag zur Mechanik des menschlichen Knochengerüstes, Archiv für Anatomie und Physiologie, Anat. Abt., Suppl. Band 1890, S. 52—61.

„ „Die oberen Gelenkflächen des Atlas u. der Condylus des Hinterhauptes". Archiv v. His und Braune, 1877, S. 268.

Misch, Martin: „Beiträge zur Kenntnis der Gelenkfortsätze des menschlichen Hinterhauptes und der Varietäten in ihrem Bereiche. Berlin 1905.

Morselli, Enrico: „Sic alcune anomalie dell' osso occipitale nel gli alienati", Rivista sperimentale di freniatria e medicina legale, 1890 Vol. 16, T. 3, p. 225—246.

Moser: „Wachstum der Wirbel", diss. Strassburg 1889, S. 87.

Müller, August: Beobachtungeu zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule", in Müller's Archiv für Anatomie 1853.

Müller, Johann: „Vergleichende Osteologie der Myxoiden", in Müllers Archiv 1834.

Mundinus de Liuzzi: „Anathomia" ohne Angabe des Jahres (S. 10).

Neuburger & Pagel: „Handbuch der Geschichte der Medizin". I. Bd. S. 197.

Noorden, Werner v.: „Beitrag zur Anatomie der knorpeligen Schädelbasis menschlicher Embryonen". Archiv. f. Anat. und Entw. Gesch. 1887, S. 241 ab.

Norden, Max: „Entartung". Bd. I, S. 28—30.

Obici Giulio e Vechio Roberto, del: Intorno ad una nuova anomalia dei condili occipitali studiati in 214 crani di pazzi". Rivista sperimentale di frenetria e di med. legale; 1895, Vol. 21, T. 1, p. 56—74.

Ollivier, C. P.: „De la moëlle épinière et de ses maladies", Paris 1824.

Owen, Richard: „Sur les apophyses exogès des vertèbres", in l' Institut XIX, 1851.

„ „Recherches sur le gorille", p. 857 in Annales des Sciences Naturelles; Troisième Série, Zoologie 1857.

Paaw, Petr.: „Succenturiatus anatomicius". Lugd.-Bat. 1616; siehe auch Celsus.

Passow: „Griechisches Wörterbuch". Bd. II 2 p. 1785.

Prunner-Bey: „Discussion sur le Transformisme", Bullet. de la Soc. d' Anthr. de Paris 1869, ab S. 647.

Raab, siehe Schneider.

Ranke, Joh.: „Der Mensch". I. und II. T. 2. Ausg. 1900.

„ „Über einige gesetzmässige Beziehungen zwischen Schädelgrund, Gehirn und Gesichtsschädel". Beiträge zur phys. Anthropologie der Bayern, Bd. II, München 1892. Ref. im Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; S. 4. (1892 b. Fr. Bassermann).

„ „Zur Anthropologie der Halswirbelsäule". „Beiträge zur Entwicklungsmechanik der menschlichen Körperform". Sitzungsbericht der mathem.-physik. Klasse der Bayer. Akademie der Wissenschaften. 1895, Bd. 25, Heft 1. Separat. 1895.

Rathke: „Entwicklungsgeschichte der Natter". Königsberg 1839.

„ „Über die Entwicklung der Schildkröten", Braunschw. 1848.

„ „Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile", Braunschw. 1866.

Rauber: „Knochenlehre" (ohne Zeitangabe, Titelblatt fehlt, wahrscheinlich 1892.)

Rauber: „Die Achsen der Schädelhöhle". S. 16.

Richardus: „Die Anatomie des Richardus", Ausgabe von Viktor Tarrasch, Berlin 1898.

Riolani, Johannis filii: Anthropographia ex propriis et novis observationibus collecta, coccinata, Paris 1618.

Riolani Joh. filii.: Osteologia simiae, Paris 1614.

Rosenberg, E.: „Über die Entwicklung der Wirbelsäule und das Centrale carpi". Morpholog. Jahrbuch 1875, S. 84, 87 und 147.

Roscher: „Lexikon der griechischsn Mythologie". I. Bd. 1884—86.

Rufi Ephesii: „De partibus corporis humani", Paris 1554.

Sappey: „Traité d' Anatomie descriptive", Vol. I. Paris 1876.

Schmidt: „Die Horizontalebene des menschlichen Schädels". Arch. für Anthrop., 9. Bd. 1876, S. 25—60, insbes. S. 39.

Schneider, Konr. Vikt.: „Dissertatio de osse occipitis cisusdemque vitiis et vulneribus" von Jacobus Jodocus Raab, Witteberge 1653.

Schnell: „Über die Wirbelsäule des Menschen, des Gorilla und des Cercopithekus". Vergleichend osteologische Studie, med. Dissert., München (ohne Angabe der Jahreszahl, vermutlich 1889,) S. 5—13 und S. 53.

Schwegel, A.: „Die Entwicklungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten mit Rücksicht auf Chirurgie, Geburtskunde und gerichtliche Medizin". Sitzungsbericht der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien, 1858.

„ „Knochenvarietäten". Zeitschr. f. rat. Medizin v. Henle u. Pfeuffer, 1859, Bd. 5, S. 283—319; — Bd. XI, 1859, 3, H. S. 294.

Simon, Max: „Sieben Bücher: Anatomie des Galen". *Περὶ τῶν ἀνατομικῶν ἐγχειρήσεων.* Leipzig 1906.

Selenka, E.: „Studien zur Entwicklungsgeschichte der Tiere". 6. Bd. 1898, S. 91, Wiesbaden 1899.

Soemmering: „Über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer". Frankfurt 1785.

„ „Knochenlehre", Frankfurt 1800.

Spee, Graf: „Skelettlehre". 2. Abt., Kopf, 1. Bd., Jena 1896.

Stenzel: „De Hippocratis studio anatom. singulari", Vittemb. 1754.

Stieda, L.: In den „Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte", 1899, Bd. 9, Referat über die Arbeit von Lesshaft.

Strecker, Karl: „Über die Condylen des Hinterhauptes". Archiv für Anatomie u. Physiologie, Anatom. Abt. 1887, S. 301—338.

Theophili Protospatharii: „De corporis human fabrica, Libri V", edidit Guil. Alex. Greenhitl, Oxonii 1842 (S. 18.)

Topinard: „Elements d'anthropologie générale", Paris 1885, Deutsch von Rich. Neuhauss, Leipzig 1888.

Toeply, Rob. v.: „Studium zur Geschichte der Anatomie des Mittelalters", Leipzig und Wien, 1898.

Töröck, Aur. v.: „Über den Schädel eines jungen Gorilla". Internat. Monatsschr. f. Anatomie u. Physiologie 1887, 4. Bd. S. 137—176, 227—274, T. 4—6 auch in Bullet. d'Anthrop. de Paris 1881.

Trolard: „Les articulations de la tête avec la colonne vertébrale". Etude sur quelques points de ces articulations. — Journ. de l'anatomie. — Vol. 33 p. 105—128.

Ussow S. S.: „Über Alters- und Wachstumsveränderungen am Knochengerüst der Haussäugetiere". Arch. f. wissensch. und prakt. Tierheilkunde, 1904, Bd. 27. S. 339—394.

Vesalii Andreae: „De humani corporis fabrica libri septem". Basil. 1555, I. Bd. Osteologia.

Virchow Rudolf: „Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes", Berlin 1887.

„ „Beiträge zur phys. Anthropologie der Deutschen etc". Akademie der Wissenschaften, Berlin 1876, S. 1—391.

Weber W.: „Mechanik der Gehwerkzeuge", Göttingen 1836, p. 97.

Welcker Herm.: „Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels", Leipzig 1862.

Wetzel, G.: „Die obersten Halswirbel und die Beziehung ihrer Ebenen zu denen des Schädels beim Menschen und Anthropoiden". Aus dem K. anat. Jnstitut in Breslau. G. Schwalbes Zeitschr. f. Morpholog. u. Anthropolog., Bd. XIII, H. 2. 1910, S. 259—280.

Wilser, Ludw.: „Leben u. Heimat des Urmenschen", Leipzig 1910.

Wirth, A.: „Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Atlas und Epistropheus", Dissert. Leipzig 1884.

Zimmermann: „Geographische Geschichte des Menschen u. der vierfüssigen Tiere". I. Bd. 1778 (S. 119—125).

Curriculum vitae.

Ich bin geboren am 29. September 1877 in München, besuchte die Volksschule meiner Heimatstadt, machte die humanistischen Studien in München und Burghausen und widmete mich nach Erlangung des Reifezeugnisses dem theologischen Studium, wobei ich auch schon Vorlesungen und Praktika auf dem Gebiete der Naturwissenschaften besuchte. Nach Vollendung des theologischen Studiums und mehrjähriger, theologischer Praxis arbeitete ich noch einige Semester auf naturwissenschaftlichem, speziell anthropologischem Gebiete.

Ich habe bei folgenden Herren Professoren Vorlesungen und Kurse besucht:

Dr. Ranke: Anthropologie,
Anthropologisches Praktikum
Allgemeine Naturgeschichte,
Medizinische Physik,
Prähistorisches Seminar

Dr. Birkner: Der vorgeschichtliche Mensch und seine Kultur
Die eingeborne Bevölkerung der deutschen Schutzgebiete,
Der Schmuck der Ur-Naturvölker.
Der Mensch und die Erde; Allgemeine Naturgeschichte.

Dr. v. Zittel: Paläontologie.
Geologie.

Dr. Rothpletz: Geologie.
Geologie der Alpen.
Tektonische Geologie.

Dr. Broili: Geologie von Bayern.

Dr. Stromer: Geologie der deutschen Schutzgebiete.

Dr. Weinschenk: Makroskopisches Praktikum.

Dr. Oberhummer: Geographie und Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen.
Deutsche Landeskunde.

Dr. v. Drygalski: Allgemeine Geographie.
Geographie des Deutschen Reiches

Dr. Rückert: Anatomie I. und II. Teil.

Dr. Roentgen: Experimentalphysik.

Dr. Maas: Entwicklungsgeschichte.

Dr. Schneider: Allgemeine Psychologie.

Dr. Doflein: Biologie und Psychologie der Tiere

Dr. v. Hertwig: Zoologie.